

NATOMÍA ARTÍSTICA DEL CUERPO HUMANO

DIBUJOS Y TEXTO DE

J. BARCSAY

PROFESOR DE ANATOMÍA ARTÍSTICA
EN LA ESCUELA SUPERIOR DE BELLAS ARTES DE BUDAPEST

Traducción de

ANTONIO G. VALIENTE



EDICIONES DAIMON, MANUEL TAMAYO

MADRID — BARCELONA — MÉXICO — BUENOS AIRES

Revisado por el

DOCTOR B. SOMOGYI

Primer asistente del Instituto de Anatomía Topográfica
de la Facultad de Medicina de Budapest

Sobrecubierta:

I. RICHTER

Núm. editorial: 186

Una coedición de

EDICIONES DAIMON, MANUEL TAMAYO

(Madrid, Barcelona, México)

y

EDITORIAL CORVINA

(Budapest)

Printed in Hungary, 1968

Imprenta Kossuth, Budapest

ÍNDICE DE MATERIAS

| | <i>Lámina</i> | <i>Pág.</i> |
|---|---------------|-------------|
| Introducción | | 9 |
| Nomenclatura anatómica | | 11 |
| El esqueleto | I—II | 14 |
| Las articulaciones | III | 18 |
| La forma y la función de los músculos | IV | 22 |
| El esqueleto del miembro superior | | 24 |
| Los huesos del cinturón escapular | V | 24 |
| El omóplato | | 24 |
| La clavícula | | 24 |
| El hueso del brazo | | 26 |
| El húmero | VI | 26 |
| Los huesos del antebrazo | VII | 28 |
| El cúbito | | 28 |
| El radio | | 28 |
| Los huesos de la mano | VIII | 30 |
| Los huesos del carpo | | 30 |
| Los huesos del metacarpo | | 30 |
| Las falanges | | 31 |
| Los sesamoideos | | 31 |
| Relaciones y movimientos de los huesos del miembro superior | | 34 |
| El esqueleto del brazo | IX—XII | 34 |
| La articulación del cinturón escapulohumeral | IX—XII | 34 |
| Los movimientos del brazo y del hombro | XIII—XIV | 42 |
| Los movimientos del brazo | XV | 42 |
| La articulación del codo y sus movimientos | XVI | 48 |
| Las articulaciones de la mano y sus movimientos | XVII | 50 |
| Las articulaciones de los dedos y sus movimientos | XVIII—XIX | 52 |
| Morfología del miembro superior | XX—XXI | 56 |

| | <i>Lámina</i> | <i>Pág.</i> |
|---|----------------|-------------|
| Los músculos del miembro superior | | 60 |
| Los músculos del hombro | XXII | 60 |
| Los músculos del brazo | XXIII | 64 |
| A) Los músculos flexores | | 64 |
| B) Los músculos extensores | | 65 |
| Los músculos del antebrazo | | 68 |
| A) Los músculos flexores | XXIV | 68 |
| Plano profundo | | 68 |
| Plano superficial | | 69 |
| B) Los músculos extensores | XXV | 72 |
| Plano profundo | | 72 |
| Plano superficial | | 73 |
| Los músculos de la mano | XXVI—XXVII | 76 |
| El sistema muscular del miembro superior y su funcionamiento | XXVIII—XXXIII | 82 |
| El brazo y la mano en función | XXXII—XXXIII | 82 |
| El esqueleto del miembro inferior | | 94 |
| Los huesos de la pelvis | XXXIV | 94 |
| Hueso ilíaco o coxal | | 94 |
| El ilion | | 94 |
| El isquion | | 94 |
| El pubis | | 94 |
| El hueso del muslo | | 96 |
| El fémur | XXXV—XXXVI | 96 |
| Los huesos de la pierna | XXXVII—XXXVIII | 100 |
| La tibia | | 100 |
| El peroné | | 100 |
| Los huesos del pie | XXXIX—XL | 104 |
| Relaciones y movimientos de los huesos del miembro inferior | | 108 |
| El sistema óseo del miembro inferior | XLI—XLIV | 108 |
| Las relaciones de los huesos del cinturón pelviano | XLV | 108 |
| La pelvis | | 108 |
| Las articulaciones y los movimientos del miembro inferior | | 118 |
| La articulación y los movimientos de la cadera | XLVI | 118 |
| La articulación de la rodilla y sus movimientos | XLVII—L | 120 |
| Las articulaciones de los huesos de la pierna | | 128 |
| Las relaciones de los huesos del pie | LI | 128 |
| El pie en movimiento | LII | 130 |
| Morfología general del miembro inferior | LIII—LIV | 132 |

| | | |
|--|----------------|-----|
| Los músculos del miembro inferior | | 136 |
| Los músculos del cinturón pelviano | LV | 136 |
| A) Los músculos internos de la cadera | | 136 |
| B) Los músculos externos de la cadera | | 136 |
| Los músculos del muslo | | 140 |
| A) Los músculos extensores | LVI | 140 |
| B) Los músculos flexores | LVII | 144 |
| C) Los músculos aductores | LVIII | 146 |
| Los músculos de la pierna | | 148 |
| A) Los músculos extensores | LIX | 148 |
| B) Los músculos flexores | LX | 150 |
| Plano profundo | | 150 |
| Plano superficial | | 151 |
| C) Los músculos peroneos | LX | 151 |
| Los músculos del pie | LXI | 154 |
| A) Músculos de la región dorsal | | 154 |
| B) Músculos de la región plantar | | 154 |
| El sistema muscular del miembro inferior | LXII—LXV | 158 |
| El esqueleto del tronco | | 166 |
| Las vértebras | LXVI—LXVII | 166 |
| El sacro | | 168 |
| El cóccix | | 168 |
| Las costillas | LXVIII | 172 |
| El esternón | LXVIII | 172 |
| Relaciones y movimientos de los huesos del tronco | | 174 |
| Relaciones y movimientos de los huesos de la columna vertebral | LXIX—LXXI | 174 |
| Relaciones de los huesos del tórax | LXXII—LXXIII | 180 |
| El tórax en movimiento | LXXIV | 184 |
| El sistema óseo del tronco | LXXV—LXXVI | 186 |
| Morfología general del tronco | LXXVII—LXXIX | 190 |
| Los músculos del tronco | | 196 |
| Los músculos pectorales | LXXX | 196 |
| Los músculos abdominales | LXXXI | 200 |
| Los músculos dorsales | LXXXII—LXXXVI | 204 |
| Plano profundo | | 204 |
| Plano superficial | | 206 |
| El sistema muscular del tronco | LXXXVII—LXXXIX | 216 |
| El tronco en movimiento | XC—XCVI | 222 |
| Los músculos del cuello | XCVII—XCVIII | 236 |

| | | |
|---|--------------|-----|
| A) Los músculos suprahioides | | 236 |
| B) Los músculos subhioides | | 237 |
| C) Los músculos superficiales del cuello | | 238 |
| El cuello en movimiento | XCIX—CII | 242 |
| El esqueleto de la cabeza | CIII—CIV | 250 |
| A) Los huesos del cráneo | | 250 |
| B) Los huesos de la cara | | 251 |
| Relaciones y movimientos de los huesos de la cabeza | | 256 |
| La articulación temporomaxilar | CV | 256 |
| El ángulo facial | CVI | 258 |
| Relaciones y movimientos de la columna vertebral y de la cabeza ... | CVII | 260 |
| Los músculos de la cabeza | CVIII | 262 |
| A) Los músculos de la bóveda craneal | | 262 |
| B) Los músculos de la cara | | 262 |
| C) Los músculos masticadores | | 264 |
| Los ojos, la boca, la nariz y la oreja | CIX | 268 |
| Los ojos | | 268 |
| La boca | | 268 |
| La nariz | | 269 |
| La oreja | | 269 |
| Las proporciones del cuerpo | CX—CXI | 272 |
| El sistema óseo y muscular del cuerpo humano | CXII—CXIV | 278 |
| Las diferencias de proporciones entre el cuerpo del hombre y el de la mujer | CXV—CXVI | 284 |
| Las mamas de la mujer | CXVII—CXVIII | 288 |
| El centro de gravedad | CXIX—CXX | 292 |
| La estación de pie | | 292 |
| La posición sentada | | 292 |
| El contrapposto | CXXI—CXXVI | 296 |
| El movimiento | CXXVII | 308 |
| Oscilaciones verticales | | 308 |
| Oscilaciones transversales y horizontales | | 308 |
| Movimientos de torsión | | 308 |
| La marcha en terreno inclinado | | 309 |
| La carrera | | 309 |
| Dibujos de movimientos | CXXVIII—CXXX | 312 |
| APÉNDICE: DIBUJOS DE MOVIMIENTOS, EJECUTADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LOS CURSOS SEGUNDO Y TERCERO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE BELLAS ARTES DE BUDAPEST (AÑO ESCOLAR 1952—1953) | CXXXI—CXLII | 319 |

INTRODUCCIÓN

La anatomía humana, y en especial el estudio de los sistemas óseo y muscular, constituye la base indispensable para la representación artística de la figura. Tanto las proporciones y los movimientos de nuestro cuerpo, como las expresiones, las actitudes y la exteriorización de nuestras emociones, son imposibles de representar sin un estudio previo de la anatomía. Por otra parte, su conocimiento nos permite reproducir mejor, no sólo el cuerpo humano en estado de reposo, sino también una serie de movimientos apenas perceptibles, así como la infinita gama de matices expresivos, matices que ningún artista es capaz de plasmar si desconoce las leyes de la anatomía.

Para las artes plásticas, el cuerpo humano es ante todo un espectáculo que se ofrece al artista. Este debe, pues, estudiar la anatomía desde el punto de vista artístico y no médico; deberá primero conocer los músculos y los huesos cuyo relieve es visible en la superficie del cuerpo, haciendo caso omiso de los órganos internos, tales como el corazón, el hígado, los pulmones y otras vísceras que nada tienen que ver con la anatomía artística. Los vasos sanguíneos, una parte de los cuales es visible bajo la superficie de la piel, deberían, en rigor, figurar en el marco de nuestro estudio, pero dada la variedad que presentan dejamos a cada artista el cuidado de observarlos por su cuenta.

Los huesos y los músculos del cuerpo humano forman un complejo conjunto de tres dimensiones, cuya forma y equilibrio son susceptibles de variar bajo la influencia del menor movimiento, por lo cual he puesto especial cuidado no sólo en dar una descripción de las diferentes partes del cuerpo, sino también en destacar las relaciones existentes entre las distintas partes del organismo. Como quiera que las fotografías no nos darían a este respecto más que soluciones imperfectas, por la sencilla

razón de que sólo representan los objetos tal como se ven, hemos preferido utilizar en este libro las ilustraciones anatómicas dibujadas, ya que su principal misión es la de subrayar los rasgos característicos y esenciales, en cada caso, relegando a un segundo término todo lo demás.

El cuerpo, objeto de estudio en este libro, es el del hombre adulto sano y bien conformado. La presente obra es un compendio de las lecciones que he dado en la Escuela Superior de Bellas Artes de Budapest. Por otra parte, deseoso de familiarizarme con las obras que tratan del mismo tema publicadas anteriormente, he consultado el tratado de Mollier (*Plastische Anatomie*, 1924) para el análisis de los movimientos y el de Richer (*Anatomie Artistique*, 1890) para la construcción de los sistemas óseo y muscular. Este último tratado es, por otra parte, la fuente principal de todas las obras de anatomía artística aparecidas durante el siglo XX. He consultado también el *Anatomischer Atlas* de Toldt-Hochstetter (1948), el *Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen* de Sobotta (1903—1907), la *Plastische Anatomie* de Kollmann (1928), el *Manual de Anatomía y de Histología* de Miháلكovics (1898, en húngaro), la *Anatomía Descriptiva* de Krause (1881, en húngaro), y he utilizado las ricas experiencias de Kálmán Tellyesniczky y del famoso pintor húngaro Bertalan Székely. Finalmente, me he inspirado ampliamente, para los capítulos teóricos, en la obra del profesor de Anatomía Ferenc Kiss (*Anatomía Sistemática*, publicada en 1951, en húngaro).

Permítaseme expresar aquí un vivo testimonio de gratitud a los pintores y escultores que me han proporcionado importantísimos informes y que me han guiado con sus valiosos consejos.

J E N Ó B A R C S A Y

NOMENCLATURA ANATÓMICA

Al describir el cuerpo humano, nos referimos a la estación o posición de pie y en reposo, y reemplazamos el cuerpo por una forma geométrica simple (véase pág. 13).

Designamos con el vocablo *interno* las partes del cuerpo próximas al plano medio y con el de *externo* aquellas que están más alejadas del mismo. Los términos *anterior* y *posterior* nos parecen más expresivos que los de *ventral* y *dorsal*.

Con los términos *superior* e *inferior* indicamos las direcciones tendentes hacia el vértex de la cabeza o a la planta de los pies.

Los términos *profundo* y *superficial* nos sirven para designar las partes más o menos alejadas del revestimiento externo.

En los capítulos dedicados a los miembros, se encontrarán a menudo los términos *cubital* y *radial*, *tibial* y *peroneal*, en lugar de interno y externo.

Algunas veces recurrimos a términos poco habituales para dar una designación más precisa a una dirección. Así, en ocasión del estudio de los miembros, empleamos los términos: *palmar*, *plantar*, *dorsal*, etcétera.

Los tendones están, en la mayoría de los casos, en la parte *terminal* de los músculos, de los cuales son una continuación; pueden ser gruesos, cortos, delgados, alargados, a veces redondeados, y a menudo un poco aplanados; unen los músculos al esqueleto.

Los trayectos tendinosos recorren y atraviesan a veces la masa o cuerpo de ciertos músculos.

Las *aponeurosis* son membranas fibrosas que se hallan en su mayor parte en la extremidad de los músculos anchos y planos, se insertan en los huesos y también se prolongan por las fascias.

Las *fascias* son láminas de tejido conjuntivo, delgadas y membranosas, que envuelven y fijan todo el sistema muscular.

Las *laminillas tendinosas* son fibras que forman parte de las aponeurosis.

Los *ligamentos* pueden ser fibrosos o fibroelásticos. Los ligamentos ordinarios son de color nacarado, brillantes y flexibles y el papel que desempeñan es diverso; se les encuentra en buena parte en las articulaciones, donde unen a los huesos entre sí; pueden también estar tendidos entre huesos inmóviles. Por ejemplo, el ligamento que une el sacro a la espina ilíaca posterior o los ligamentos transversales y oblicuos de los pies y las manos.

Las *cápsulas articulares* son láminas fibrosas que envuelven las articulaciones.

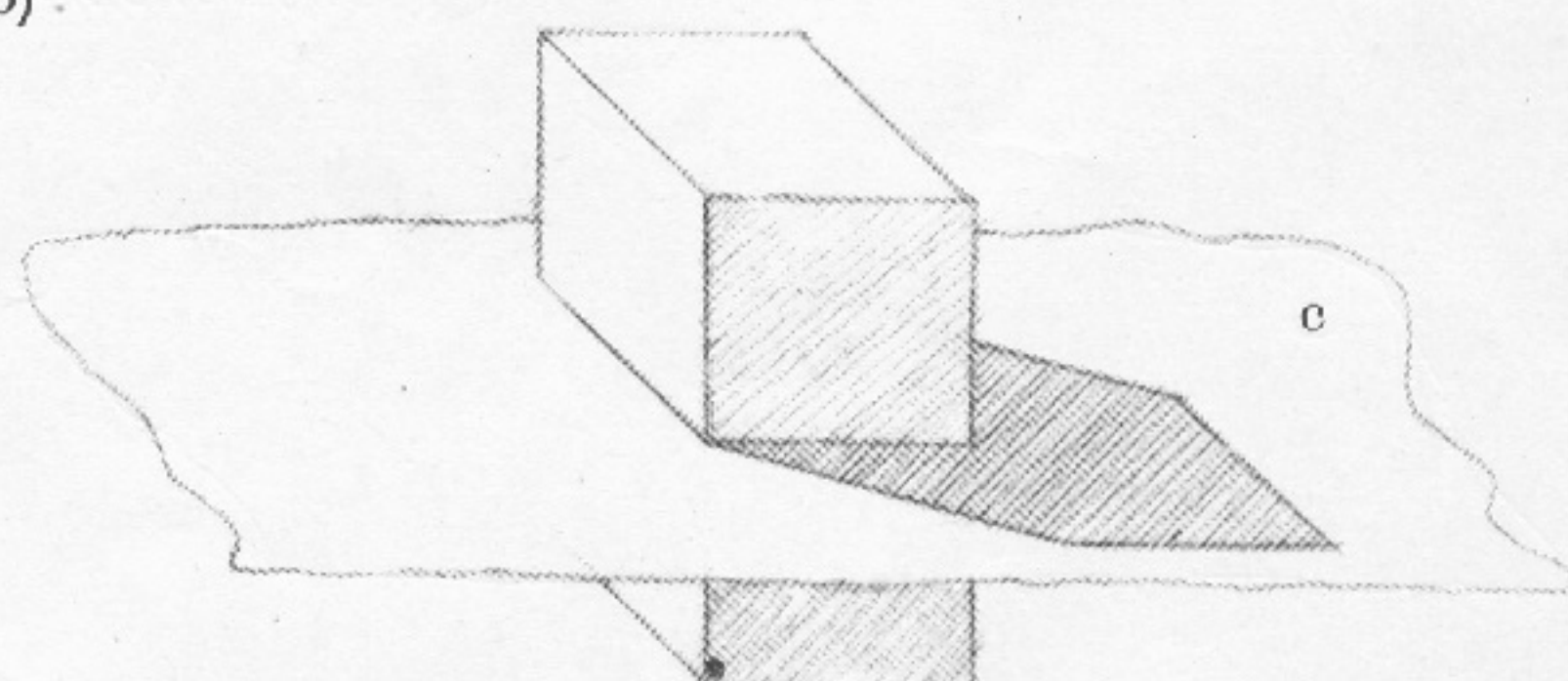
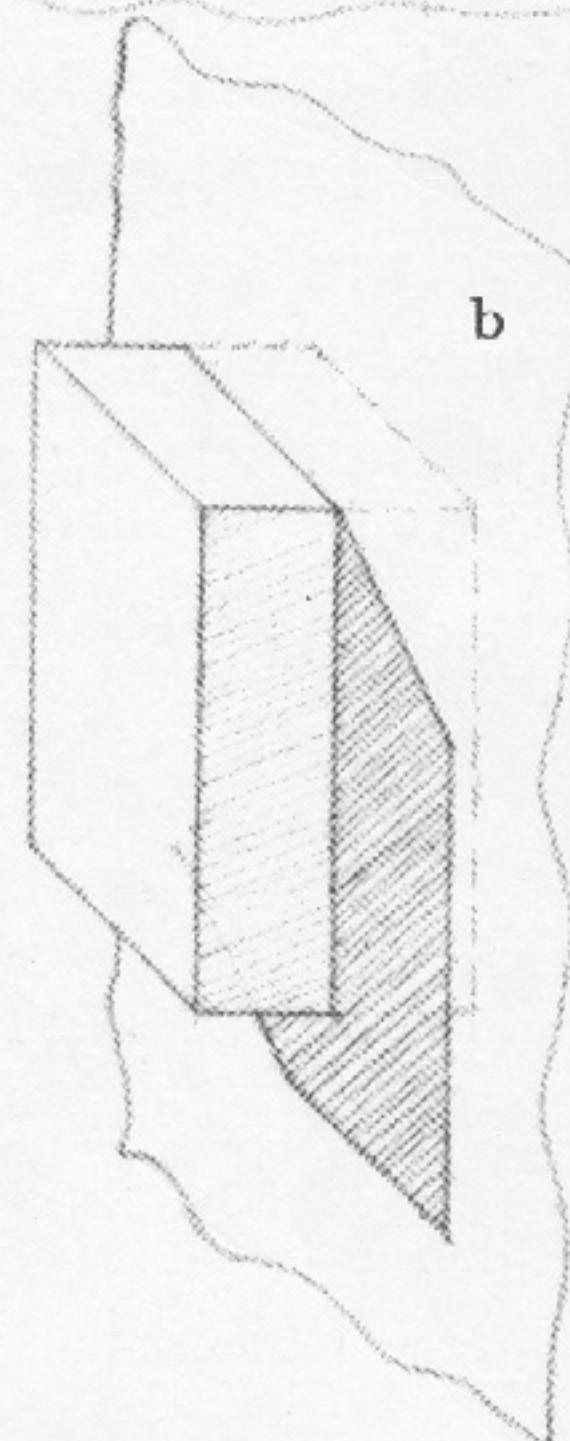
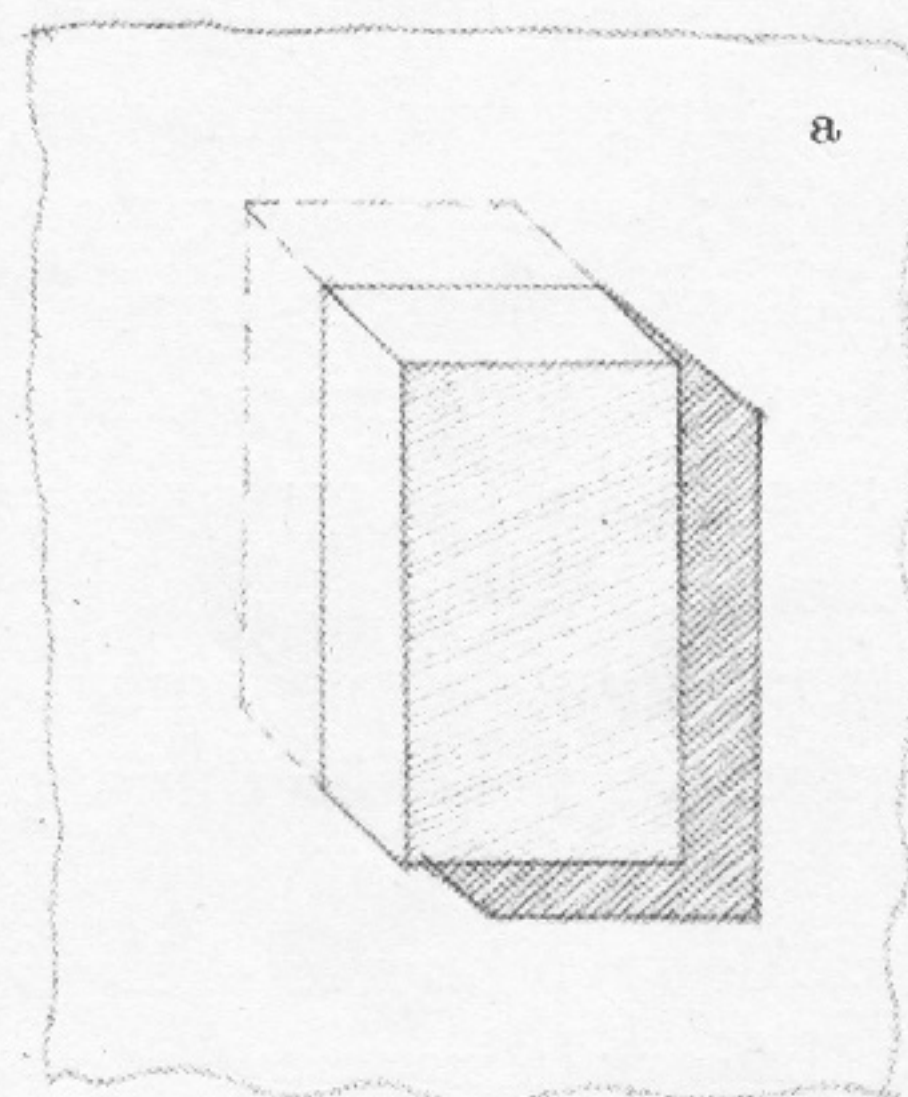
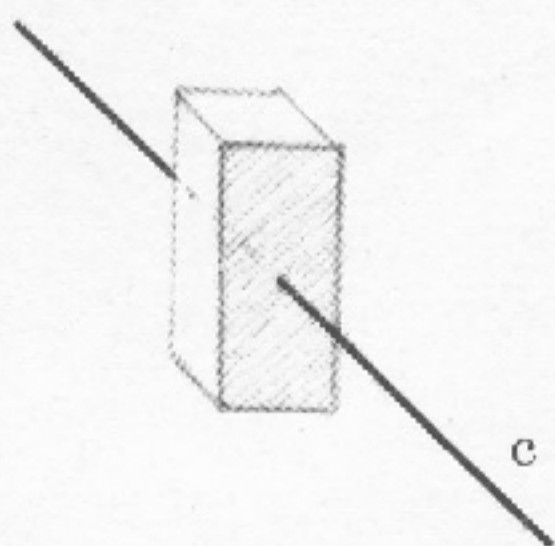
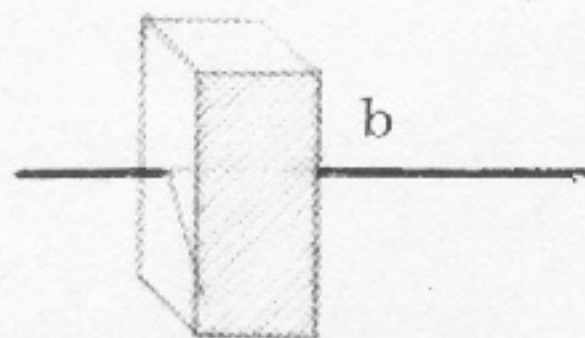
El lector de habla española advertirá la diferencia existente entre el sistema de clasificación de los anatomistas españoles y el de sus colegas húngaros. Sin embargo, es de suponer que esta diferencia poco importante no afectará a la comprensión del lector.

E J E S

Eje de dirección vertical (a)

Eje de dirección transversal (b)

Eje de dirección sagital (c)



PLANOS PRINCIPALES

Plano frontal (a)

Plano sagital (uno de ellos es el plano medio) (b)

Plano horizontal (plano transversal) (c)

EL ESQUELETO

I—II

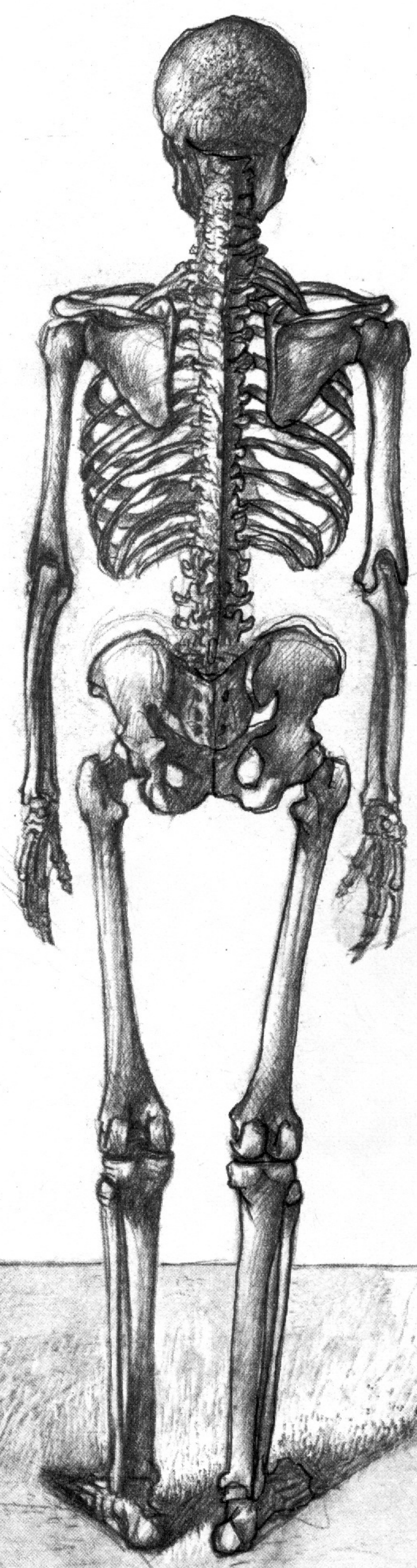
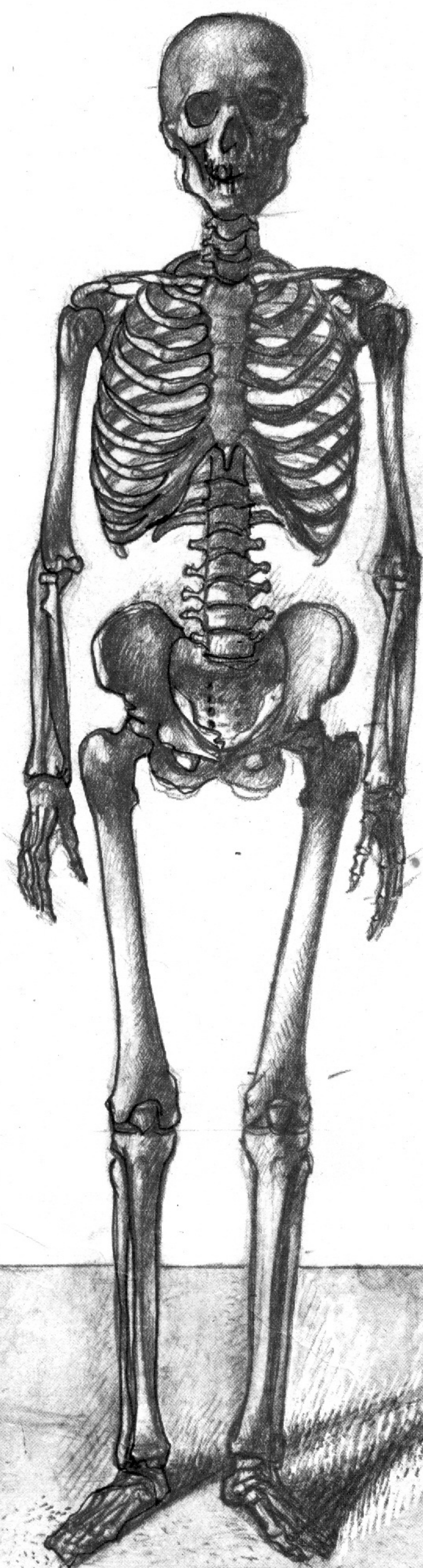
El esqueleto forma el armazón de nuestro cuerpo y soporta los órganos internos a los cuales sirve de funda protectora. Los huesos se unen entre sí de diferentes maneras. La mayoría de ellos entran en movimiento por medio de los músculos; este mecanismo funciona según el sistema de palancas.

La mayor parte de los 233 huesos que componen el esqueleto está constituida por huesos pares. Los huesos impares, como las vértebras, están formados por mitades semejantes (lámina II, 8). Por su forma, los huesos se dividen en largos, planos o anchos, y cortos o irregulares (lámina II, 1 a 6 y 8). Los huesos de los miembros son largos y de forma cilíndrica; los huesos arqueados forman la pared elástica del tronco.

Los huesos largos tienen la forma de una S alargada. Sus extremidades son más abultadas que su parte media. Ejemplo: el húmero, representado en la figura 2 de la lámina II. Los huesos anchos o planos rodean y protegen las partes blandas situadas en el interior del cuerpo.

Las manos y los pies, que son unas de las partes del cuerpo más móviles, están provistos de huesos de pequeño tamaño (lámina II, 6 y 9).

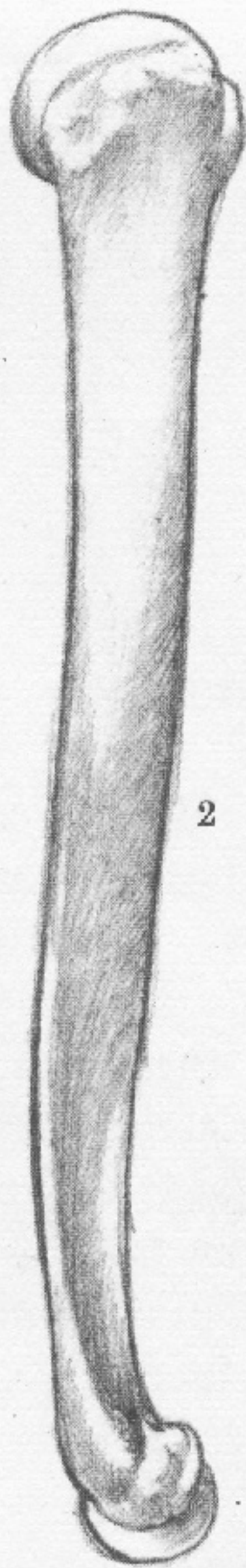
Existe cierto número de huesos cuya forma irregular difiere por completo de los otros. Algunos huesos del cráneo pertenecen a este grupo. Las extremidades articulares de los huesos largos presentan en su seno una capa externa compacta, así como numerosas trabéculas delgadas que siguen las direcciones de las tracciones y de las presiones. Estas trabéculas están representadas por las partes rayadas de las figuras 7 y 9 de la lámina II. Esta estructura se hace visible si se practican cortes transversales o sagitales. La estructura del calcáneo —el hueso del talón— es comparable con la de una escalera en la que se hubieran reunido los peldaños mediante una serie de ligaduras para reforzar su solidez (lámina II, 9a).



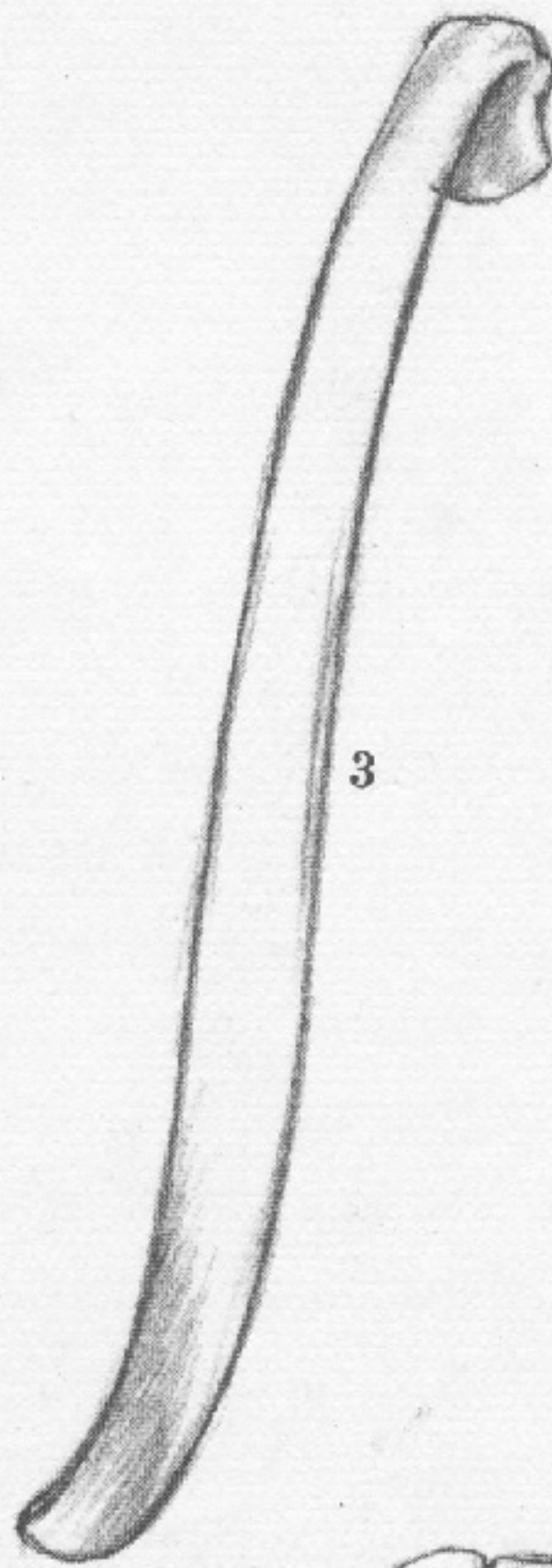
Los huesos largos que ocupan, en general, el eje de los miembros, por ejemplo, el fémur, el húmero, etcétera (figs. 1 y 2), se componen de una parte media cilíndrica o prismática, llamada cuerpo o diáfisis, y de dos extremidades o epífisis, de ordinario abultadas y provistas de superficies articulares. Los huesos planos (omóplato, fig. 5), adoptan la forma de láminas que tienen caras, bordes y ángulos. Finalmente, los huesos cortos (figs. 6, 8 y 9) presentan una forma más o menos cuboidea, y están también provistos de caras y bordes.



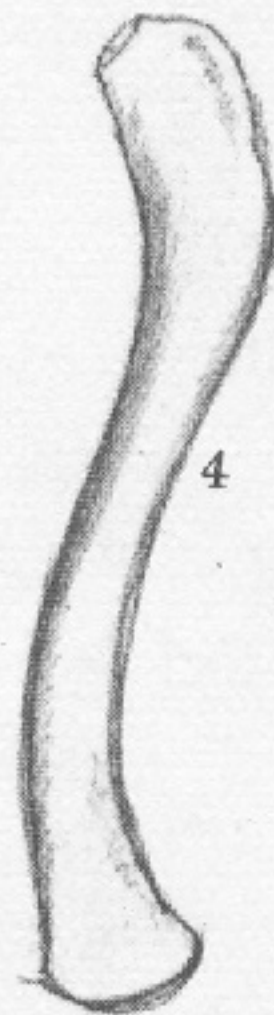
1



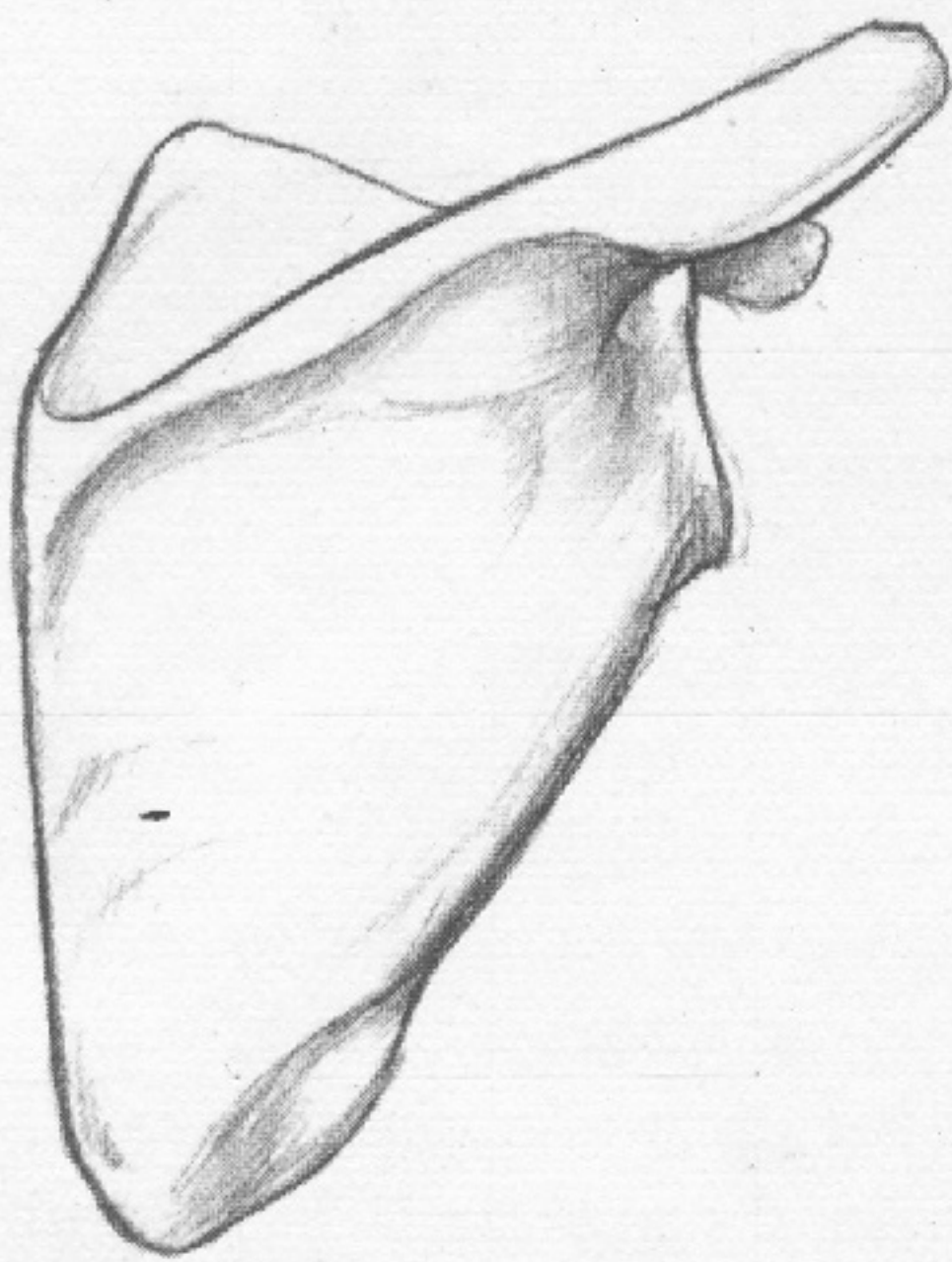
2



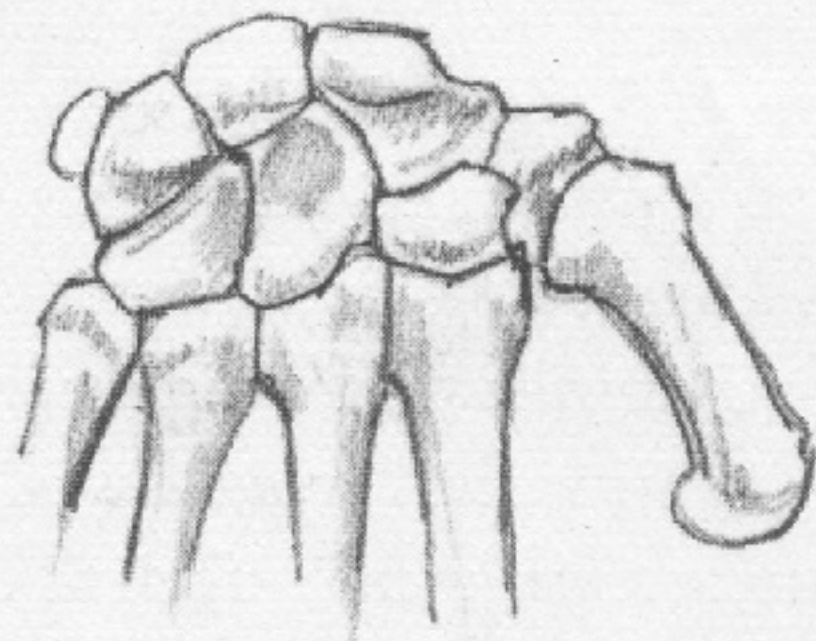
3



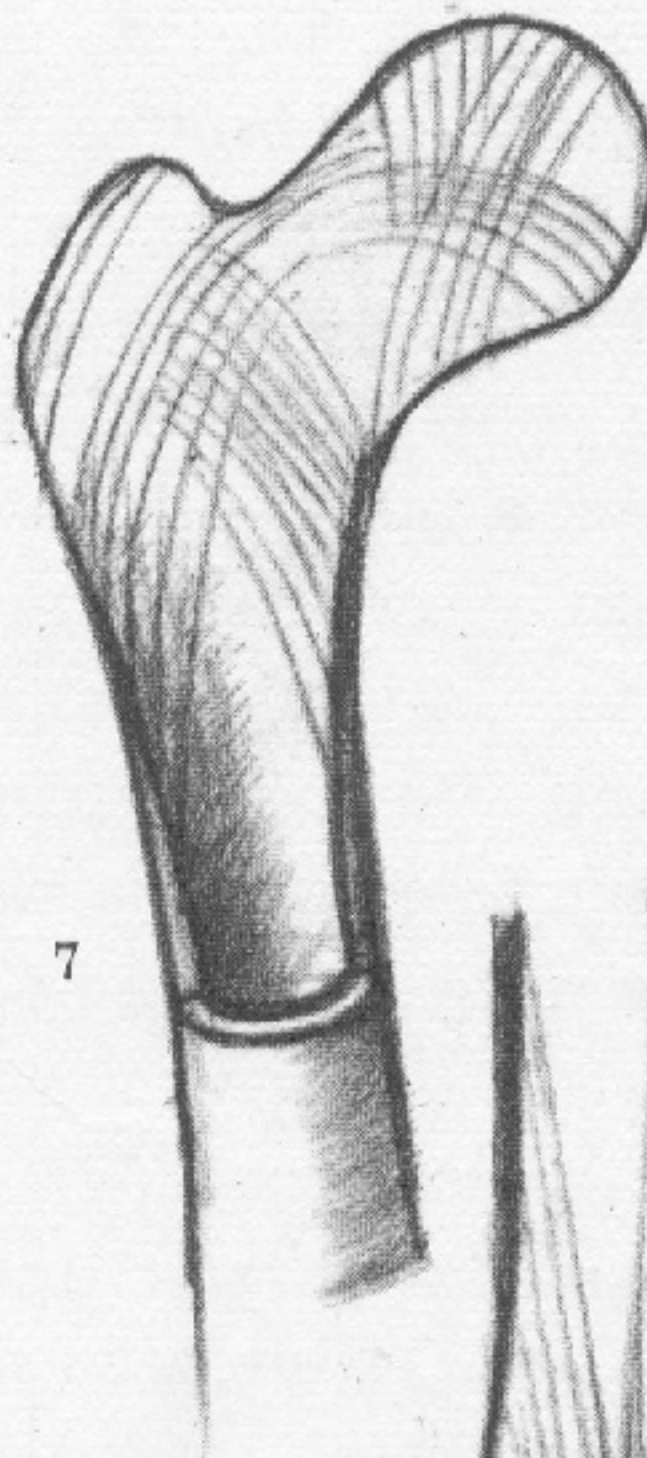
4



5



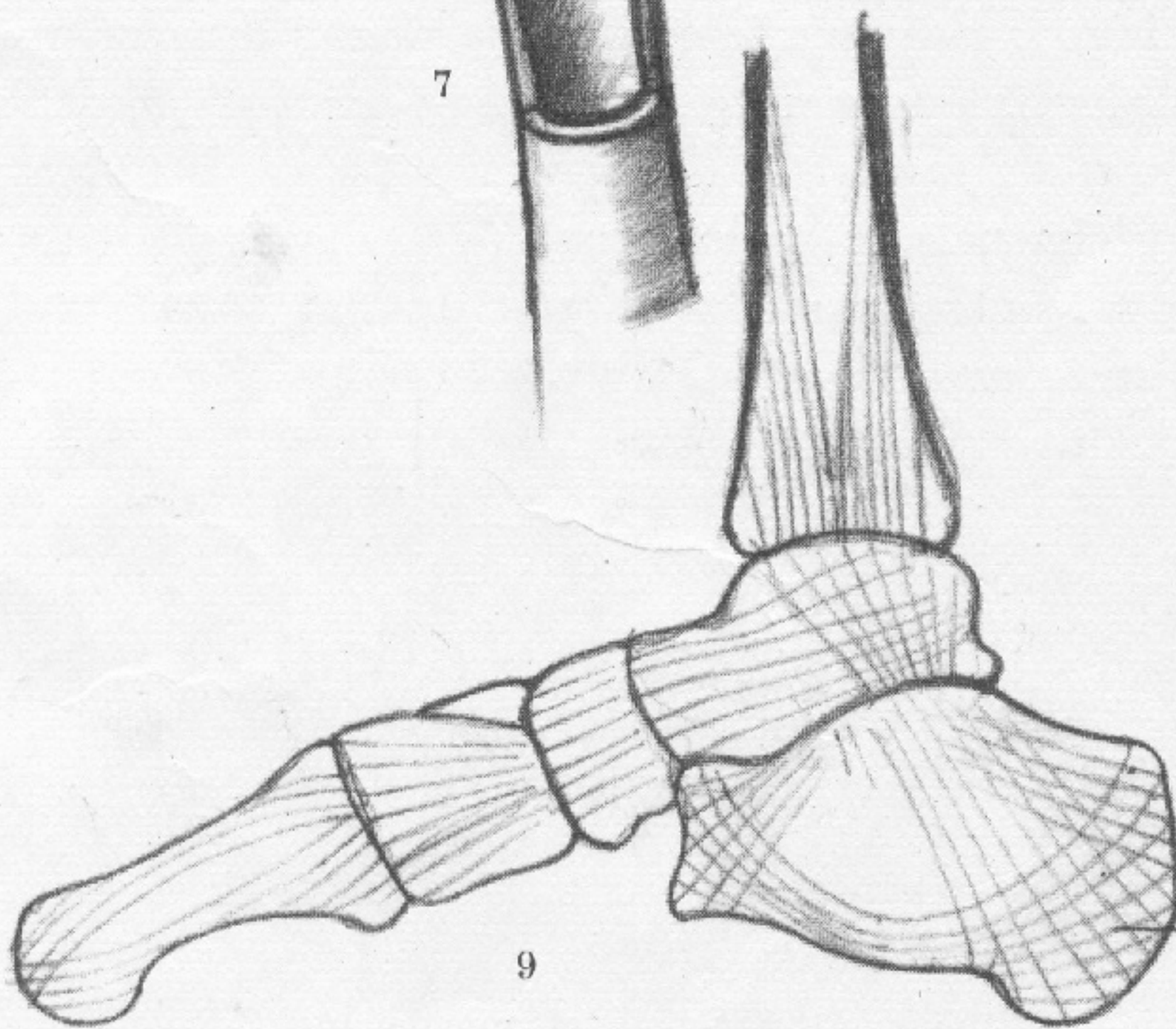
6



7



8



9

a

LAS ARTICULACIONES

III

Los huesos se hallan reunidos en un sistema sólido por medio de las articulaciones que pueden ser fijas o móviles.

A la articulación se le da el nombre de fija cuando dos huesos en estrecha conexión no están separados por ningún espacio libre. Esta conexión puede hacerse mediante sutura o por articulación cartilaginosa.

Existe una sutura verdadera cuando los huesos se ensamblan, gracias a sus bordes dentados o tallados en bisel; hay una sutura falsa cuando los bordes de los huesos están superpuestos o simplemente adosados. Este tipo de articulaciones se encuentra en la bóveda craneal. La unión del frontal con el parietal forma, por ejemplo, una sutura verdadera; la del parietal con el temporal, una sutura falsa.

La articulación cuyos huesos se hallan en contacto mediante un tejido cartilaginoso, recibe el nombre de cartilaginosa. Por ejemplo, la articulación que une el pubis derecho con el izquierdo (lámina XLV, vista anterior).

En las articulaciones móviles, los huesos no se adhieren, sino que entran en contacto, en el interior de la cápsula articular, por sus extremidades, que están recubiertas de tejido cartilaginoso. Los ligamentos permiten que la unión sea más sólida. La función articular determina la forma de la superficie de los huesos que integran las articulaciones, la cual puede ser plana, esférica, cilíndrica o cónica, o puede sugerir la forma de una silla de montar o bien la de una cabeza de tornillo. Los diferentes modos de unión pueden relacionarse con formas geométricas, tales como las representadas en las figuras 1 a 6 de la lámina III.

En las articulaciones móviles, los huesos giran en torno de un eje imaginario. Cuando los músculos se hallan en estado de contracción mínima, la articulación adopta una posición neutra, entre flexión, extensión, aducción y abducción.

Esta posición de la articulación se denomina estado de reposo, que es el punto de partida para cualquier análisis de los movimientos.

Los principales tipos articulares son los siguientes:

1. Articulación fija (1): las superficies articulares son lisas, planas o ligeramente curvadas. Este tipo de articulación permite pocos movimientos. Ejemplo: las articulaciones de los huesos del carpo o del tarso.

2. Articulación en charnela o trocleartrosis (5): una de las superficies articulares es cilíndrica, mientras que la otra presenta una escotadura correspondiente. Esta configuración únicamente permite movimientos en un solo plano. Ejemplo: la articulación de la rodilla, la del codo o las de los dedos.

3. Articulación en pivote o artrodia (6): el hueso gira sobre otro hueso o, con él, sobre su propio eje. La cabeza articular es cilíndrica. Ejemplo: la cabeza del radio, que gira sobre su propio eje y sobre el cúbito.

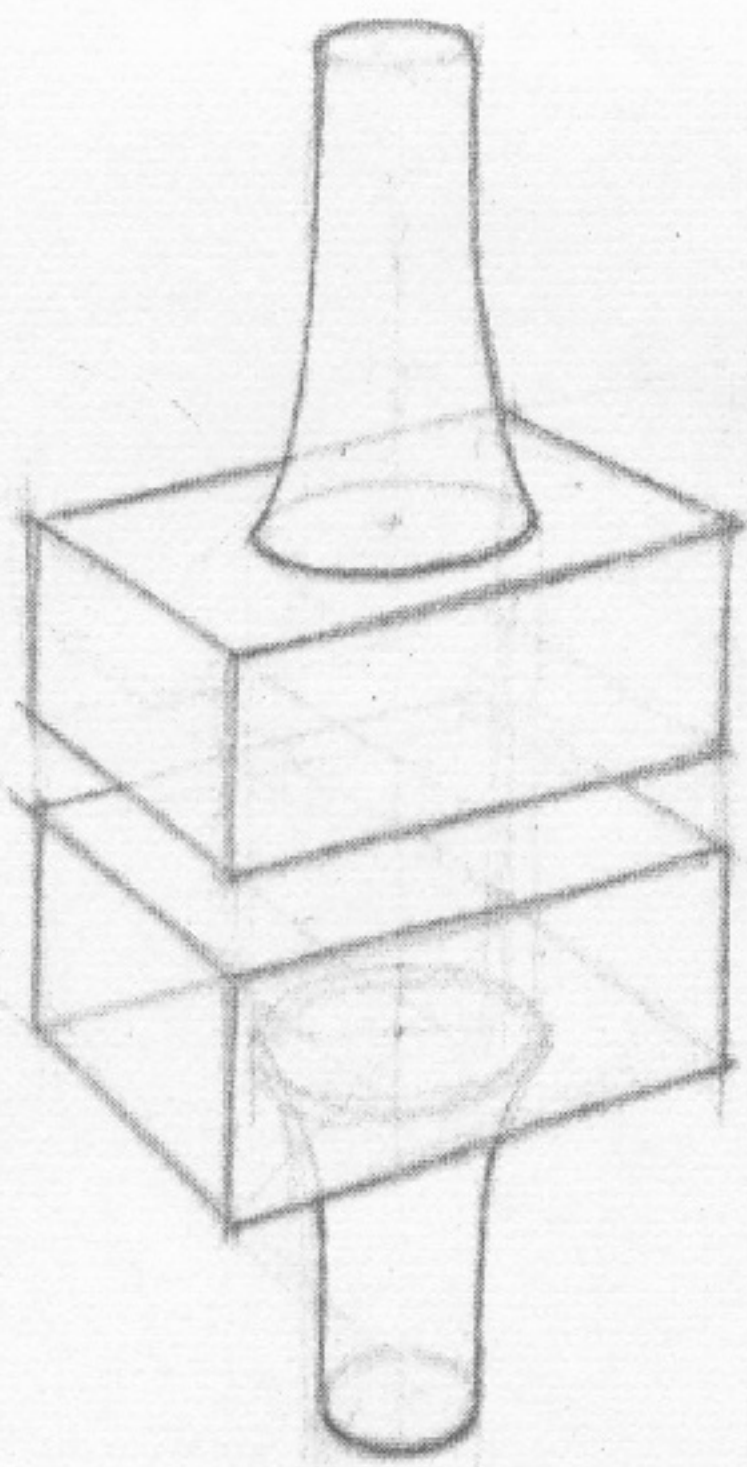
4. Articulación orbicular o enartrosis (2 y 3): la extremidad esférica de un hueso se aloja en una cavidad esférica correspondiente. Ejemplo: la articulación de la cadera.

5. Articulación por encaje recíproco (4): una de las superficies articulares es convexa y la otra cóncava; las curvaturas están opuestas transversalmente. Se trata, pues, de articulaciones por acoplamiento en los dos sentidos. Los principales movimientos son la flexión, la extensión, la abducción y la aducción. Ejemplo: articulación trapezometacarpiana.

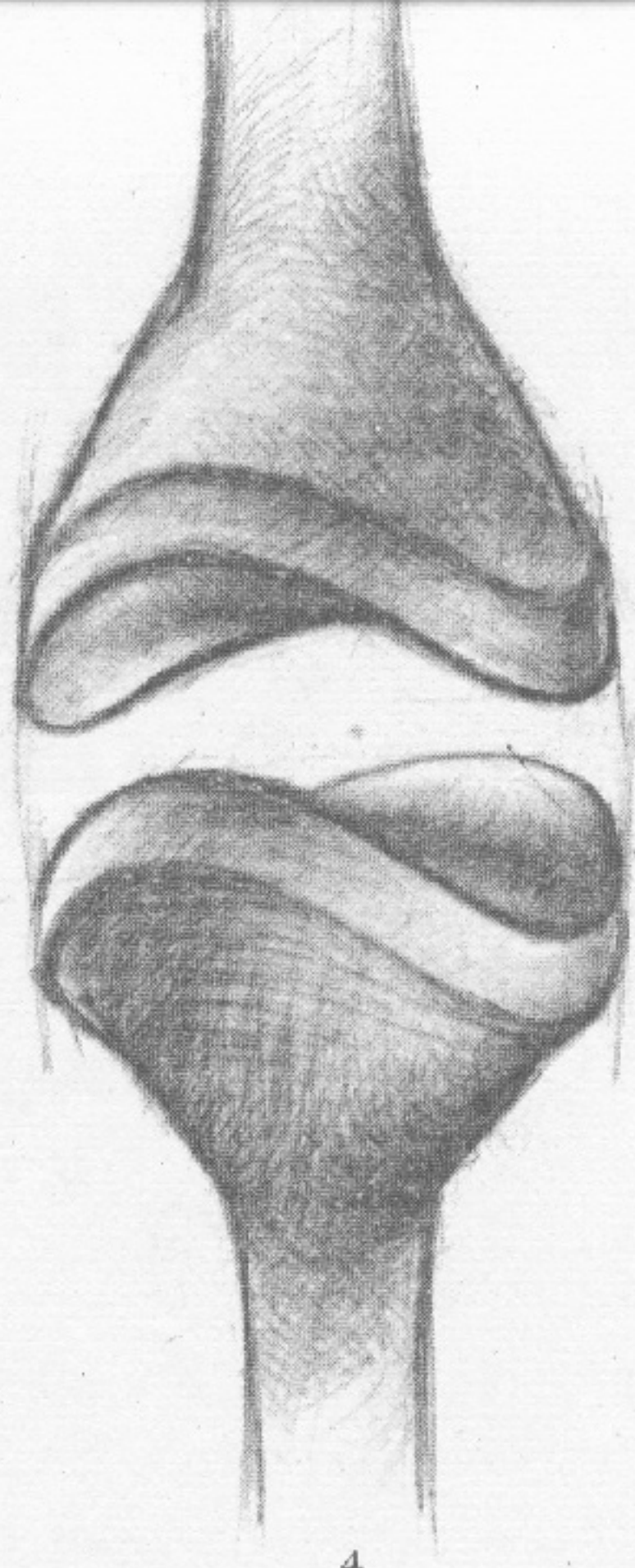
Los dibujos muestran las distintas formas de la superficie articular. La forma de la superficie articular determina las posibilidades de movilidad.

Las superficies pueden ser:

- planas (1)*
- esféricas (2, 3)*
- cilíndricas (5, 6)*
- de encaje recíproco (4)*



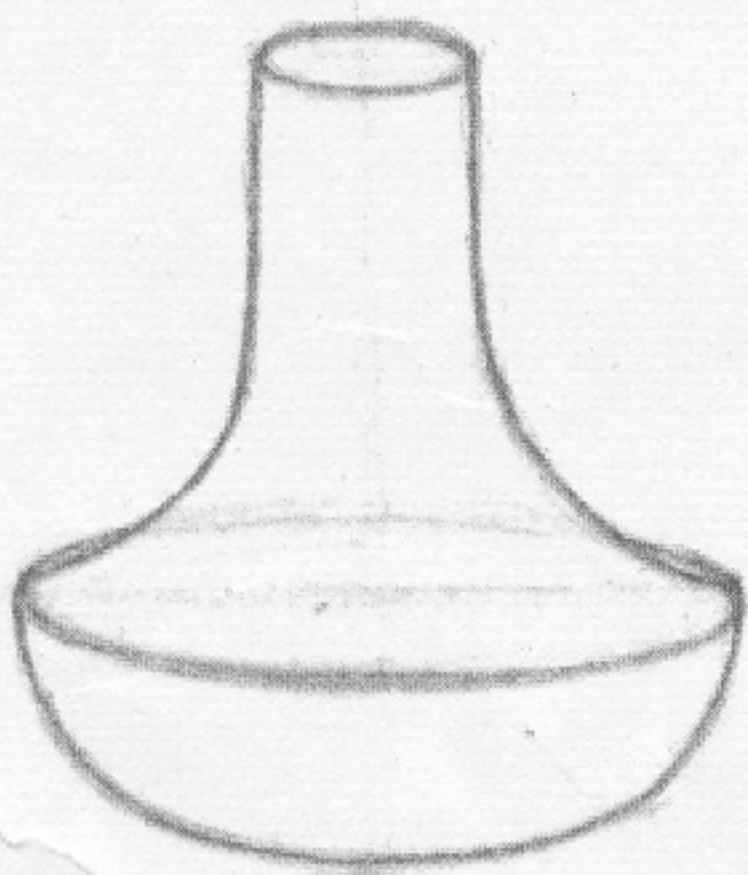
1



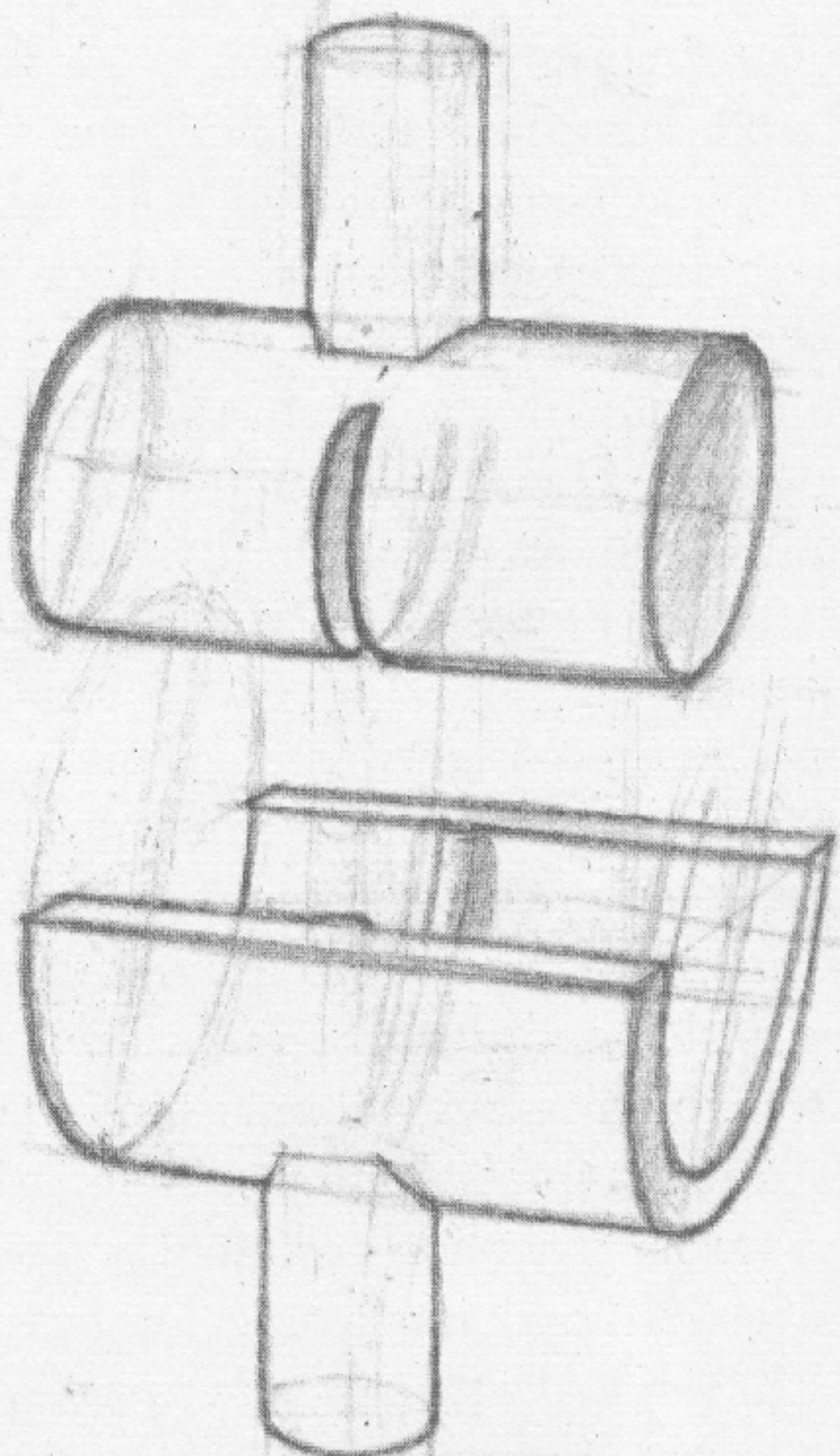
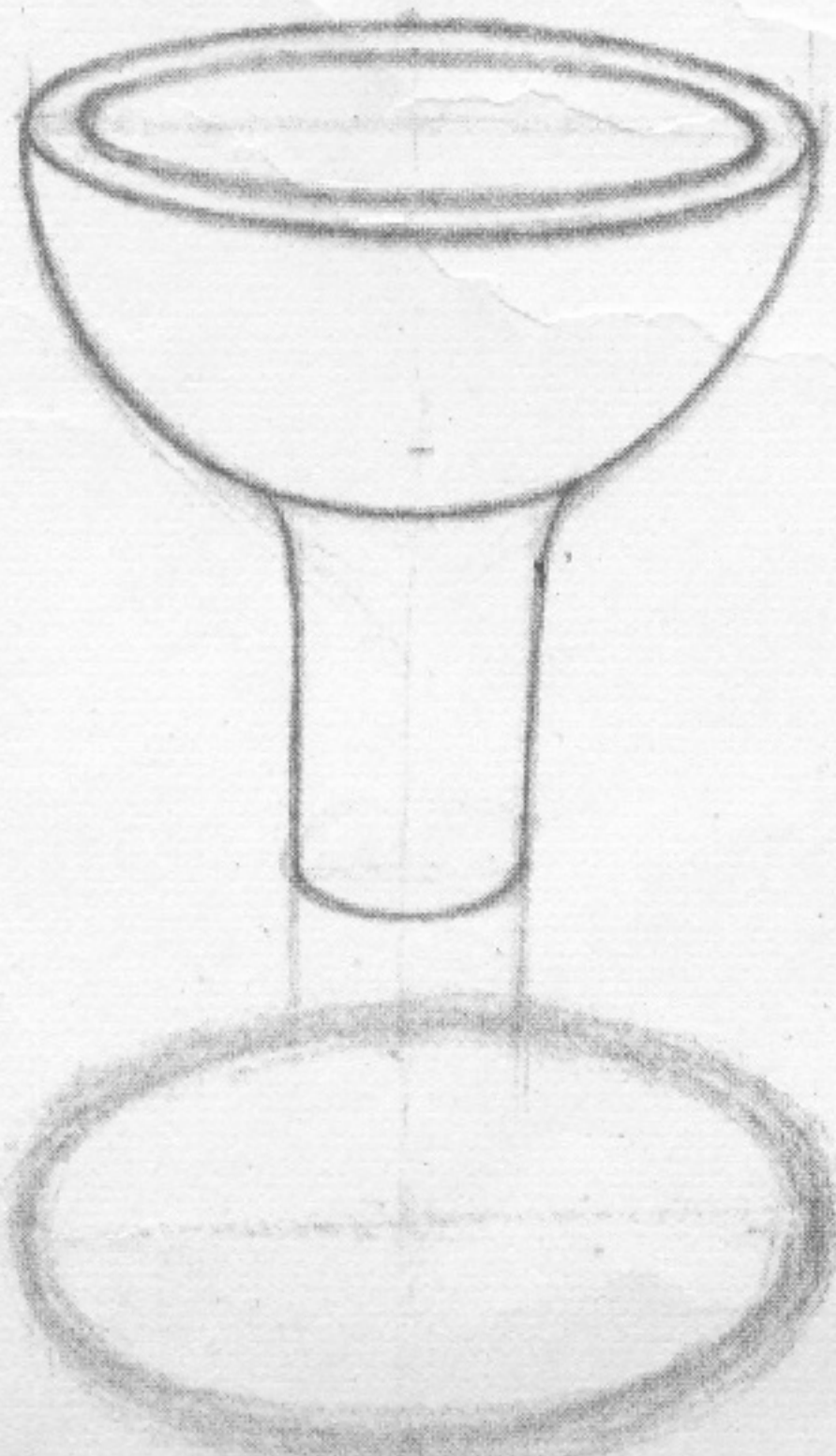
4



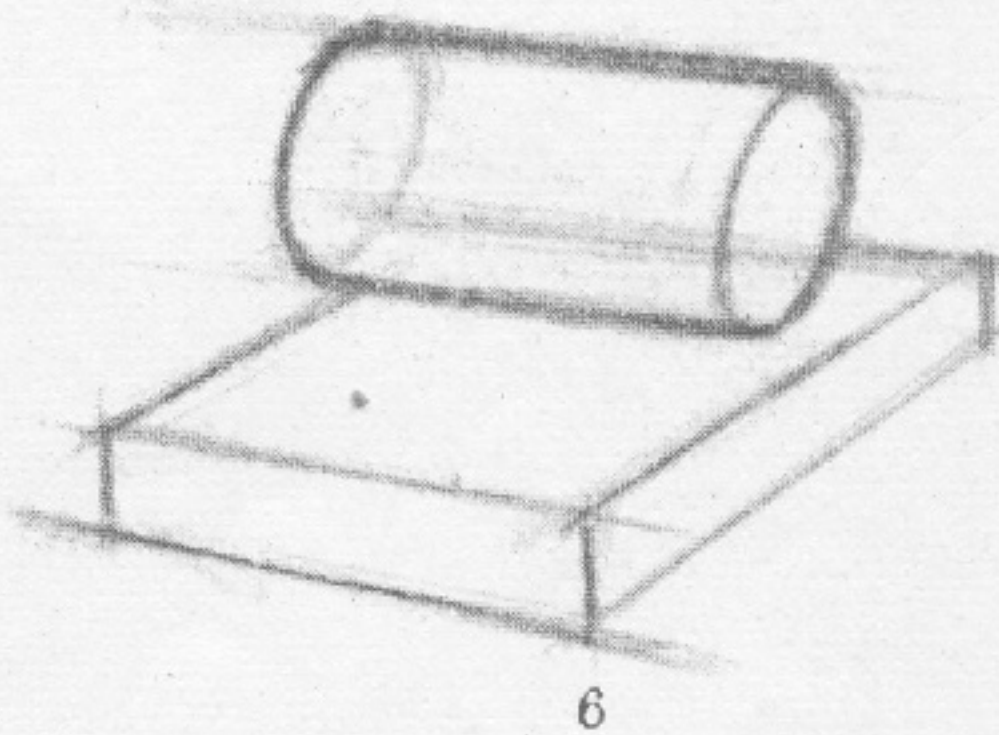
2



3



5



6

LA FORMA Y LA FUNCIÓN DE LOS MÚSCULOS

IV

Los músculos accionan los huesos y son formaciones fibrosas de color carne, estando envueltos en una especie de vaina. Se dividen en músculos *largos o fusiformes, anchos, cortos y anulares (1 a 5)*; terminan por tendones o anchas aponeurosis que los insertan en los huesos. Los músculos largos o fusiformes están en las extremidades del cuerpo; los anchos mueven el tronco; los cortos son recios y muy poderosos, y los anulares rodean los orificios del cuerpo (ejemplo: el orbicular de los labios).

Hay también músculos compuestos que tienen varias cabezas y varias terminaciones (4). Se insertan en puntos diferentes. Otros músculos tienen el cuerpo dividido por un tendón intermedio (7). Ejemplo: el músculo digástrico del cuello. El recto mayor del abdomen es un ejemplo de músculo dividido en varias partes por medio de intersecciones tendinosas horizontales (6). En la medida de lo posible, las denominaciones de los músculos se relacionan con su forma, su situación y su función. Ejemplo: piramidal, bíceps braquial, oblicuo del abdomen, pronador, etcétera.

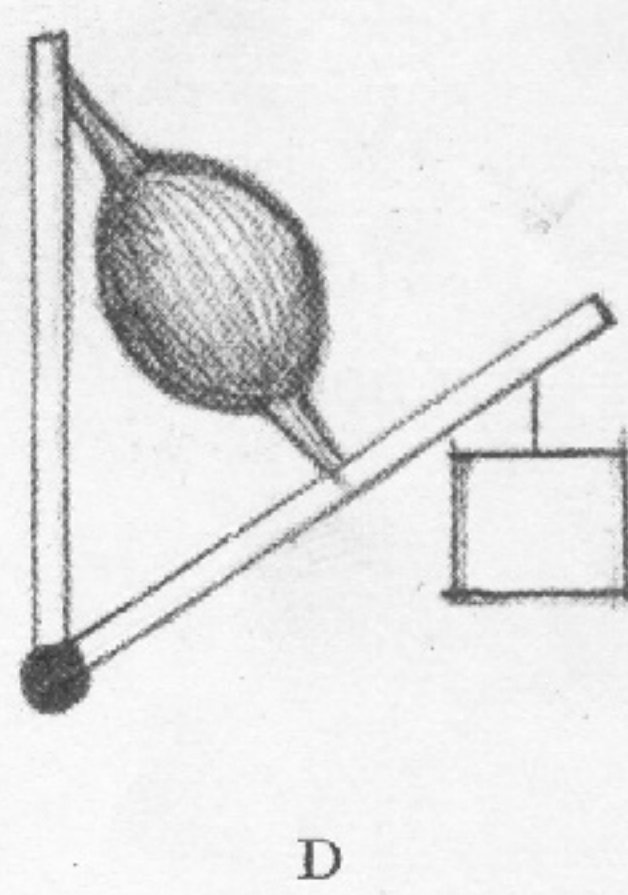
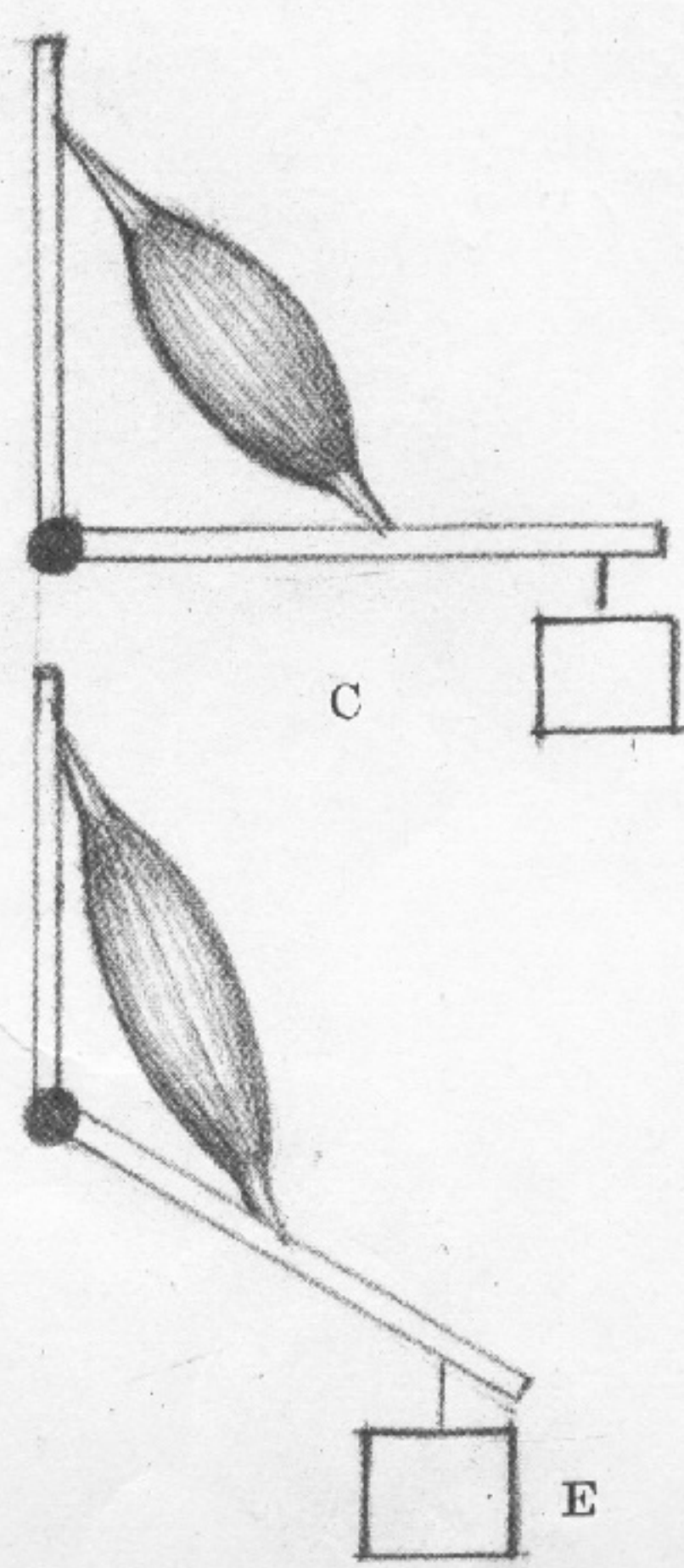
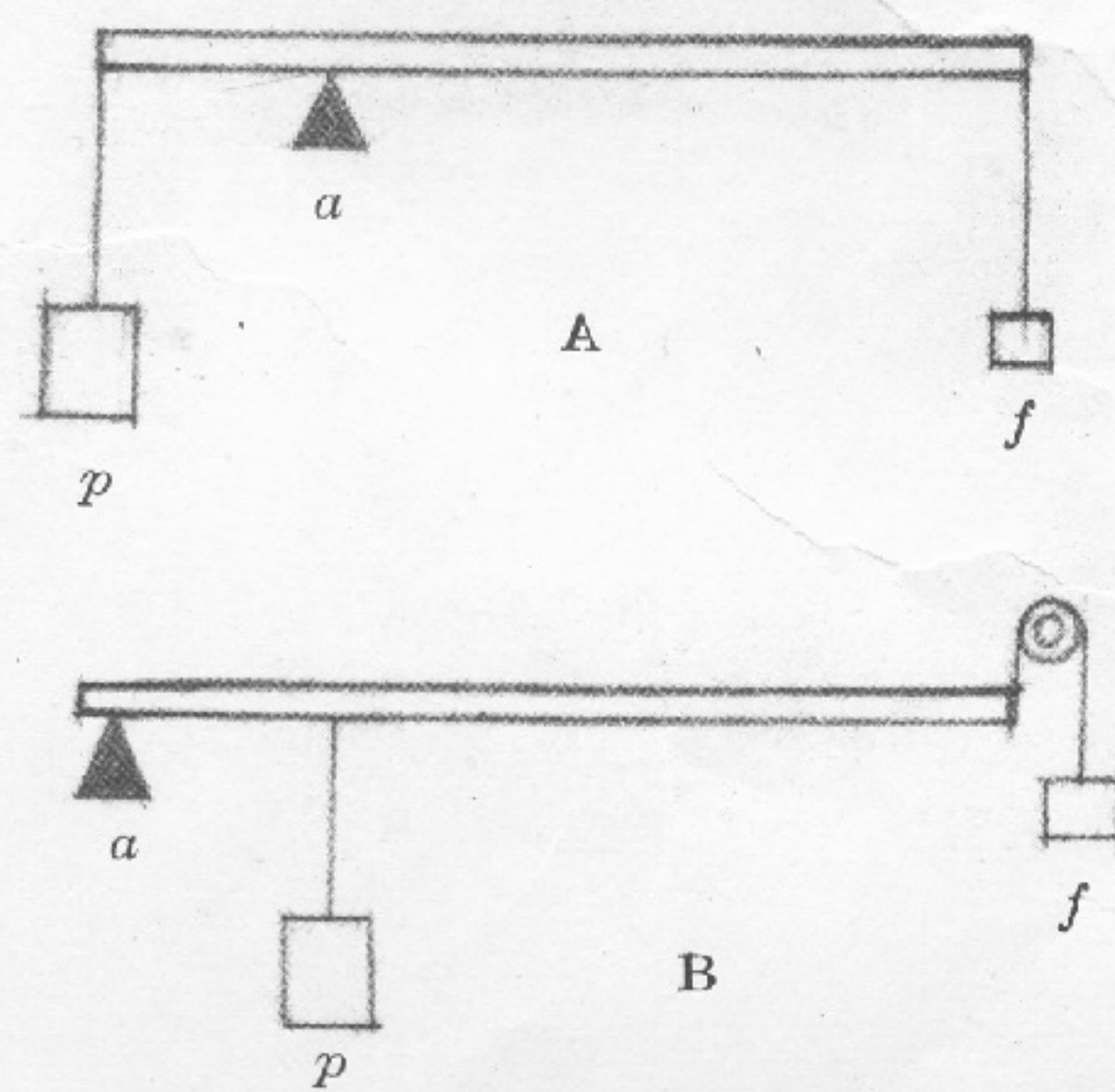
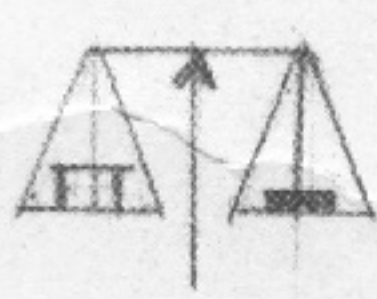
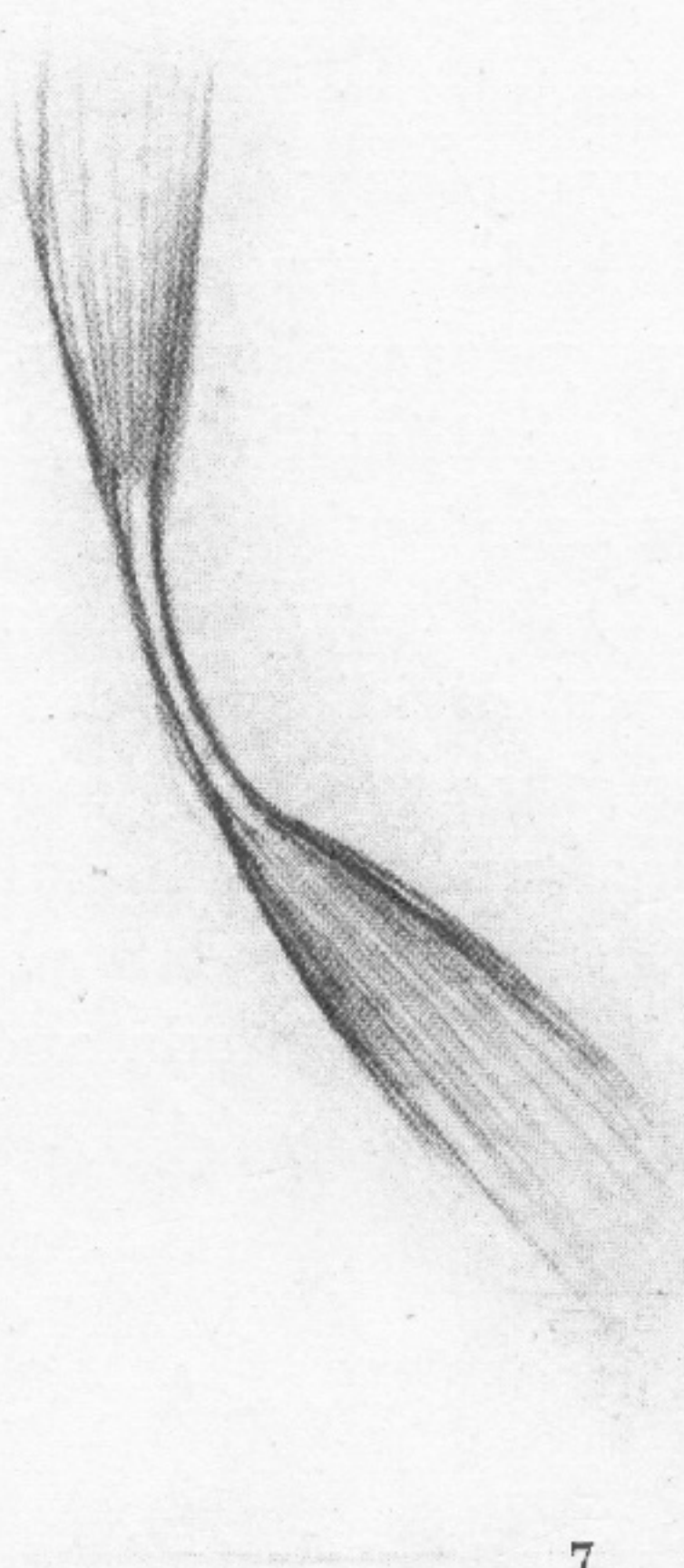
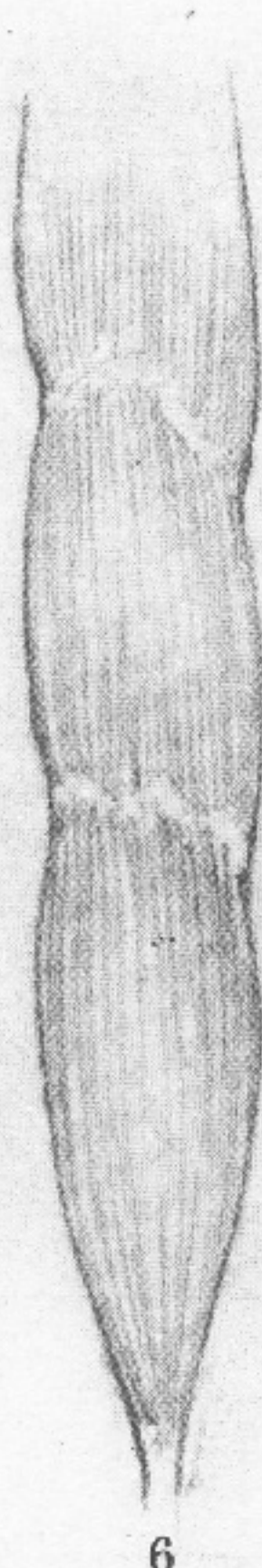
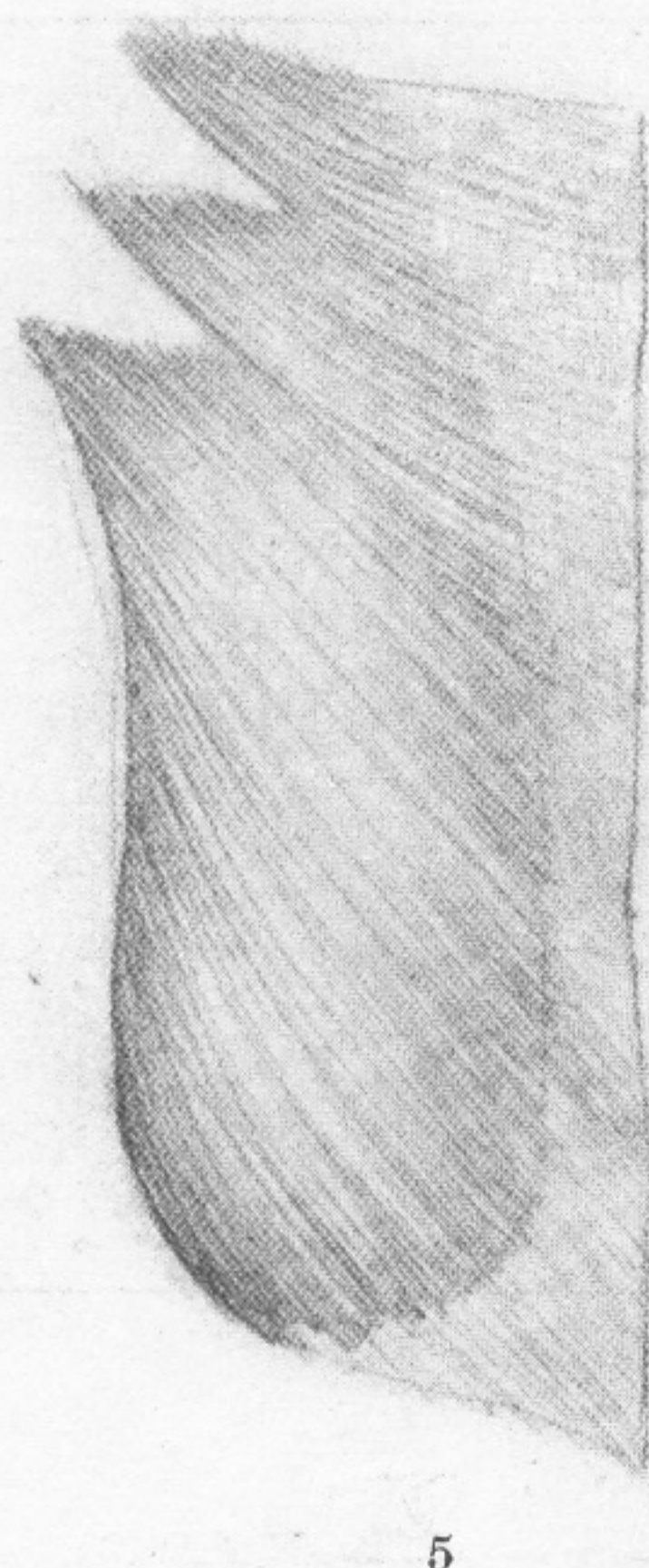
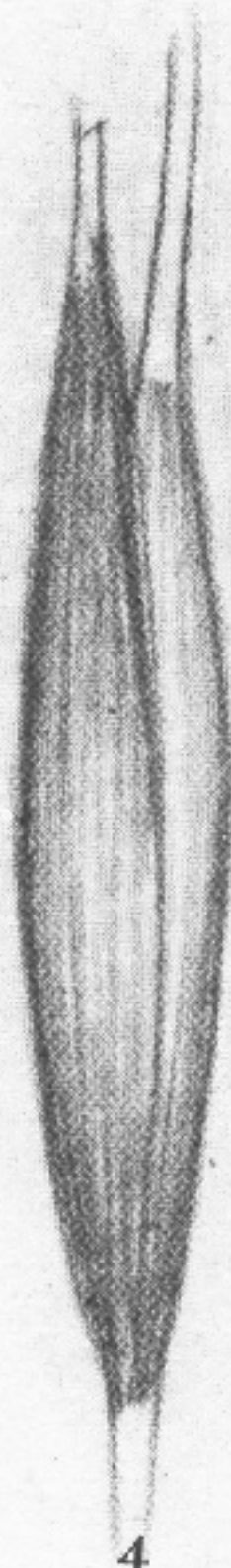
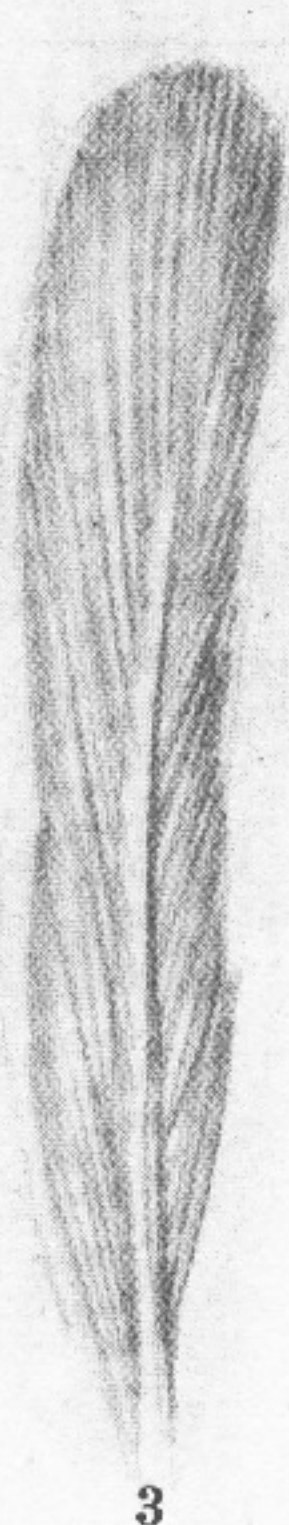
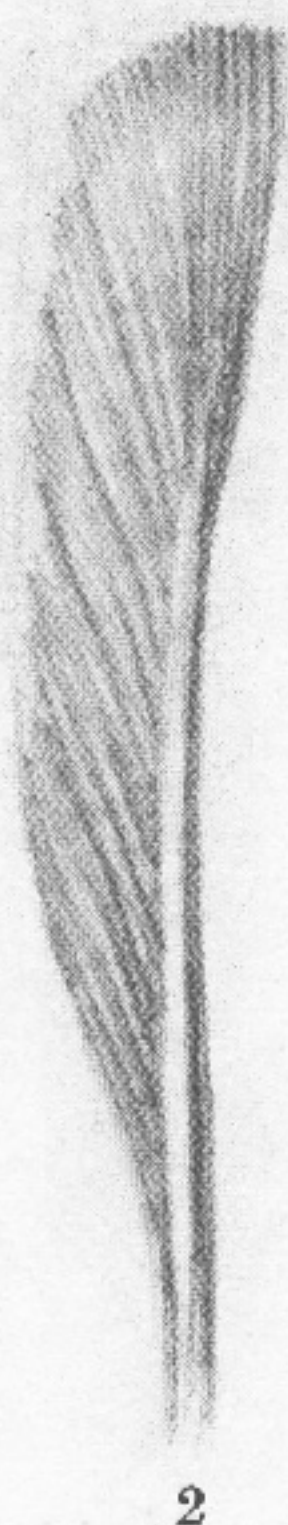
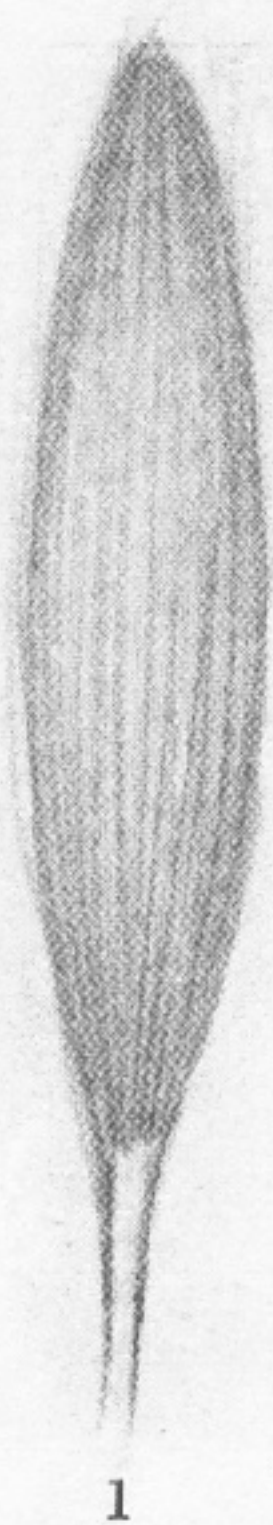
En su función los músculos se contraen y por tanto se vuelven prominentes y se encogen, aproximándose así sus puntos de inserción. Debido a esta contracción, las diferentes partes del cuerpo se mueven las unas en relación con las otras, se juntan o se separan, o efectúan un movimiento hacia el interior o el exterior.

Las figuras *C, D y E* de la lámina IV ofrecen un esquema de esta función de los músculos: los huesos en los cuales se insertan los mismos están representados por tablillas vistas de perfil. Las figuras *C y D* muestran un músculo intensamente contraído y abultado, mientras que en la figura *E* se ve un músculo alargado o fusiforme. En el primer caso, los dos huesos se aproximan; en el segundo, se separan.

De una manera general, los músculos pueden ejercer una acción sinérgica o antagonista. Habitualmente, estas acciones se alternan, como, por ejemplo, en la flexión y extensión de los miembros; pero los músculos pueden también contraerse al mismo tiempo, como ocurre en los del brazo al dar un puñetazo.

La extremidad inmóvil del músculo recibe el nombre de inserción de origen o principal, la otra extremidad, que se halla más alejada del eje del cuerpo, es decir, de la columna vertebral, se llama inserción terminal o ligadura.

Los músculos funcionan como los brazos de una palanca; el músculo representa la potencia, el hueso a desplazar y las partes blandas representan la resistencia, mientras que la articulación corresponde al punto de apoyo. En las figuras *A y B* de la lámina IV, *a* designa el punto de apoyo, *p* la resistencia y *f* la potencia.



EL ESQUELETO DEL MIEMBRO SUPERIOR

V

LOS HUESOS DEL CINTURÓN ESCAPULAR

El cinturón escapular consta de dos huesos: el omóplato (*A*) y la clavícula (*B*).

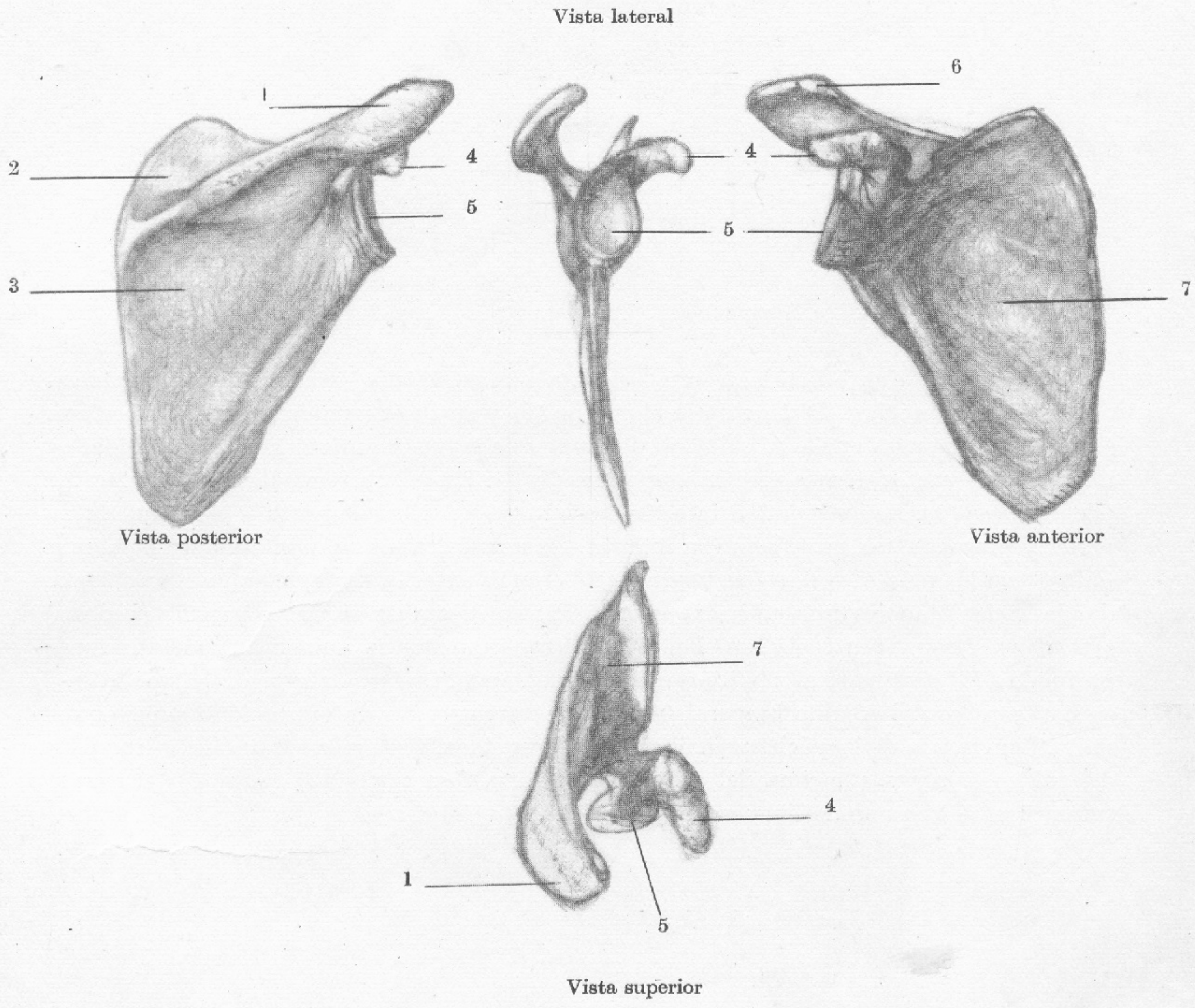
EL OMÓPLATO (*Scapula*)

El omóplato o escápula está situado en la cara posterior del tórax, entre las costillas segunda y séptima; su eje longitudinal es vertical, como lo muestra la figura *A*. Su forma recuerda la de un triángulo cuyo lado más corto está situado arriba. El omóplato presenta un cuerpo y dos prolongaciones (apófisis). El cuerpo (*A*, 3 y 7) tiene tres bordes que dibujan dos ángulos: el ángulo lateral (*A* 5) se ensancha y forma una superficie oval (cavidad glenoi-dea) que se articula con la superficie articular correspondiente del húmero. La cara anterior (*A* 7) del cuerpo del omóplato es cóncava, su cara posterior (*A* 3) es convexa; esta última está dividida en dos partes por la espina del omóplato (*A* 1); la parte superior (*A* 2) es más pequeña, y la parte inferior (*A* 3) más grande. La espina del omóplato presenta una superficie triangular, parte del borde interno, se ensancha en seguida y forma por encima del ángulo lateral una prominencia llamada acromion, que constituye el vértice del hombro. La segunda apófisis del omóplato se inclina hacia adelante y lateralmente (apófisis coracoides) (*A* 4).

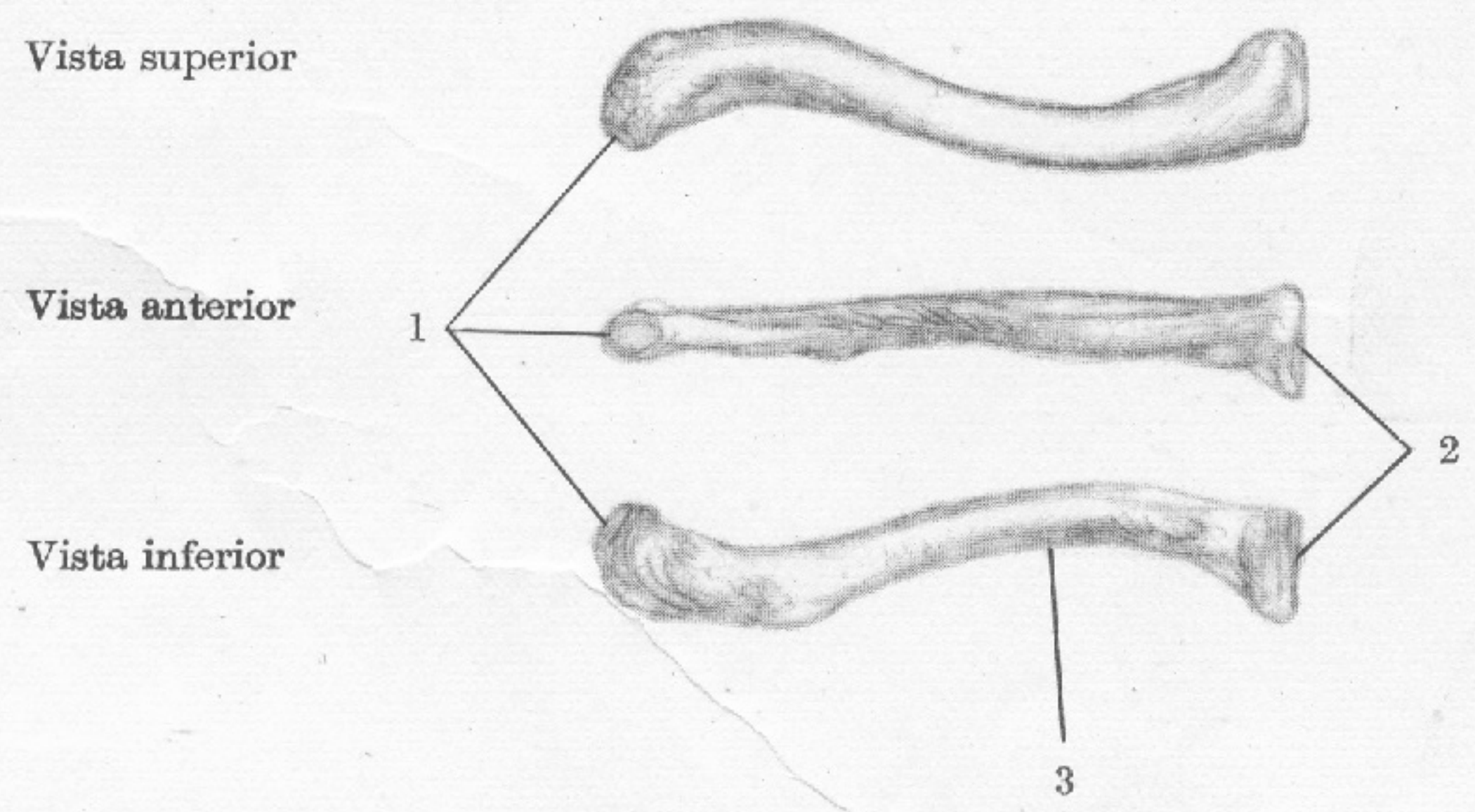
LA CLAVÍCULA (*Clavícula*)

Es un hueso alargado, contorneado en *S* itálica, que presenta un cuerpo (*B* 3) y dos extremidades (*B* 1 y 2). En su posición habitual, los dos tercios anteriores de la clavícula son convexos y el tercio lateral cóncavo. Su extremidad externa es ovalada y plana, se articula con el omóplato y está recubierta de un tejido cartilaginoso articular (*B* 1). La extremidad opuesta (*B* 2) es convexa y está igualmente recubierta de tejido cartilaginoso.

A



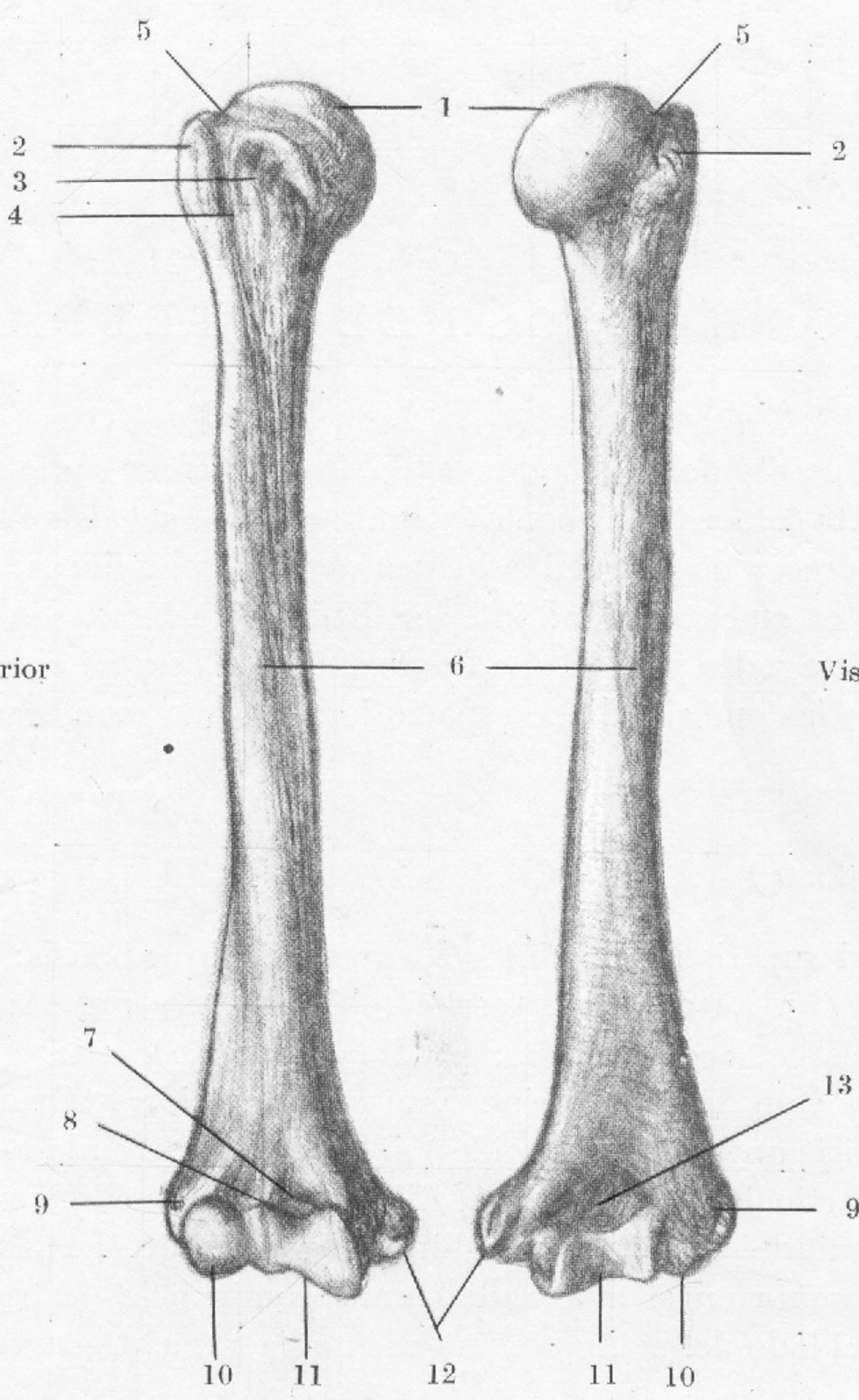
B



EL HUESO DEL BRAZO

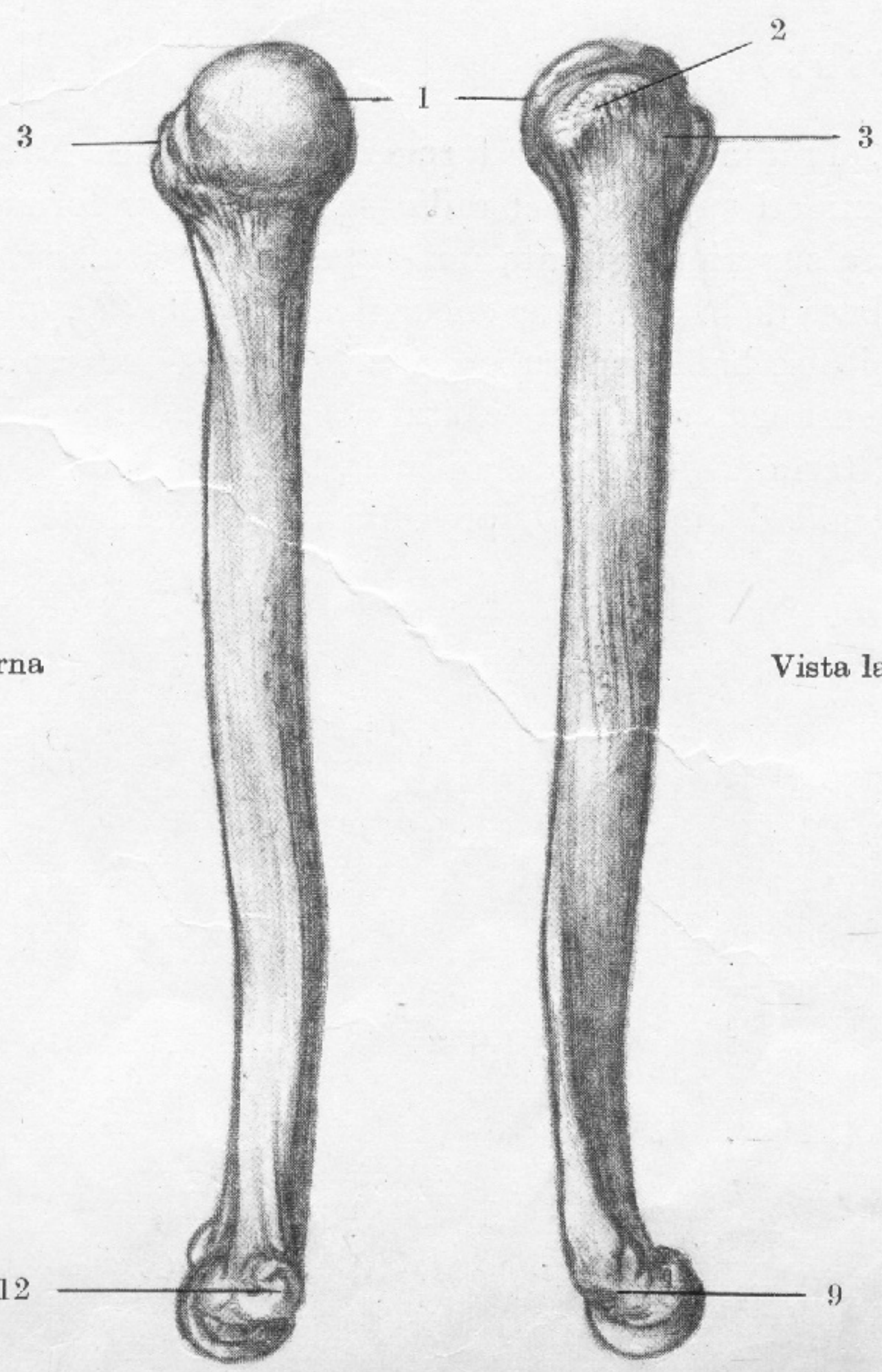
EL HÚMERO (*Os brachii, Humerus*)

El húmero es un hueso largo que presenta una curvatura característica y cuyas extremidades son anchas. Distinguimos el cuerpo (6) y en su extremidad superior la cabeza (1) sostenida por un cuello (5), debajo del cual vemos (vista anterior) dos tuberosidades, una superior y la otra, más pequeña, inferior (2 y 3). Estas tuberosidades están separadas por un surco (4). La extremidad inferior del húmero es más compacta y plana que la superior y presenta una protuberancia interna —la epitróclea— muy puntiaguda (12) donde se insertan los músculos flexores, y una protuberancia externa —el epicóndilo— más roma, donde se insertan los músculos extensores (9); entre ambas se sitúa la polea (tróclea) articular (11) que se articula con el cúbito. Detrás se encuentra una excavación semilunar profunda (13) destinada al vértice o pico del olécranon. La cara externa de la tróclea está en contacto con el cóndilo humeral (10), que se articula con la extremidad superior del radio. Por encima de la tróclea se halla la fosa coronoidea, destinada a la apófisis coronoides del cúbito (7), y por encima del cóndilo se sitúa la fosa o cavidad radial (8). El corte transversal del cuerpo del húmero es triangular.



Vista anterior

Vista posterior



Vista lateral interna

Vista lateral externa

LOS HUESOS DEL ANTEBRAZO

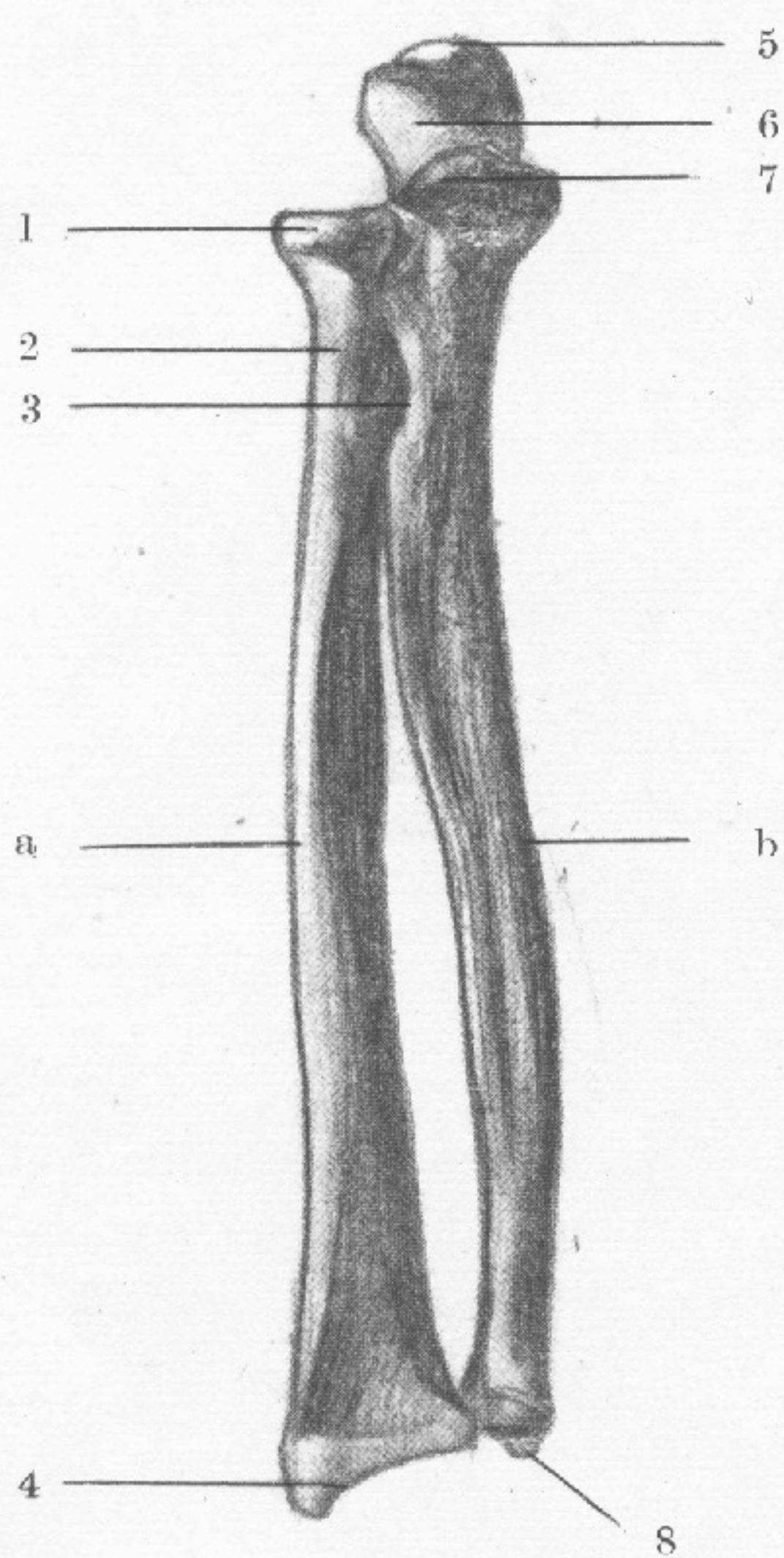
El esqueleto del antebrazo se compone de dos huesos: el radio (*a*), situado en el lado del pulgar, y el cúbito (*b*), en el del meñique; ambos huesos son de morfología muy diferente. El cúbito es más largo y su extremidad superior más voluminosa, mientras que el radio es más voluminoso en su extremidad inferior. El borde externo del cuerpo del cúbito y el interno del radio son agudos y están uno frente al otro. El espacio que separa ambos huesos disminuye cerca de las epífisis; dicho espacio lo llena una membrana interósea de tejido conjuntivo.

El cúbito (*Ulna*)

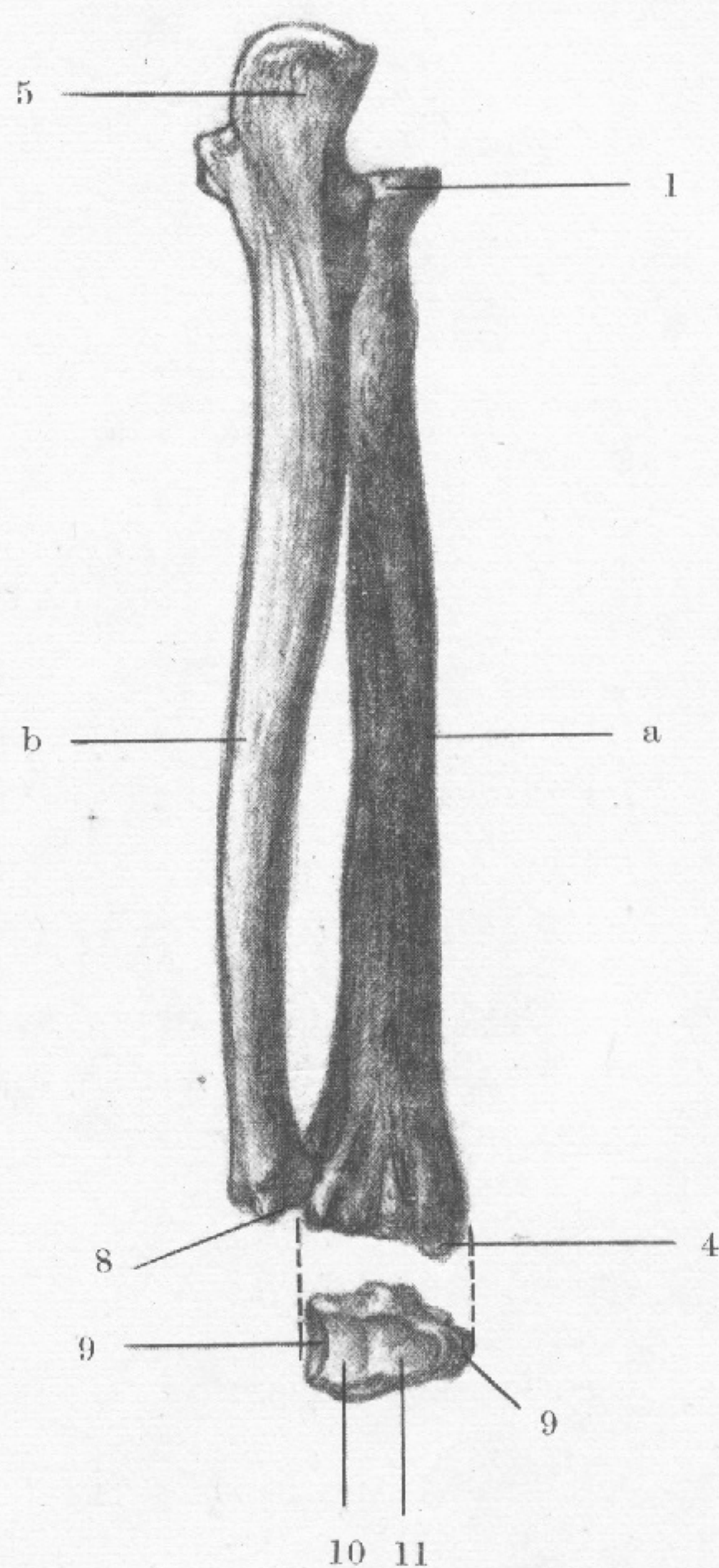
La extremidad superior del cúbito (*b*) presenta dos apófisis: el olécranon (5) y la apófisis coronoides (7). La apófisis superior (olécranon) es rugosa; su cara anterior, que se curva hacia adelante, es cóncava longitudinalmente (6) y tiene en su parte media un reborde que la divide en dos superficies. Esta cara anterior está recubierta de tejido cartilaginoso. La apófisis anterior (coronoides) (7) presenta en su lado radial un canal recubierto de cartílago articular (cara externa, 13) en el cual gira el reborde de la cabeza radial. El corte transversal del cuerpo del cúbito es triangular. La extremidad inferior es más delgada y presenta en el lado radial una prominencia, la cabeza del cúbito (cara externa, 12), y en el lado del meñique, un saliente ligeramente curvado: la apófisis estiloides (8).

El radio (*Radius*)

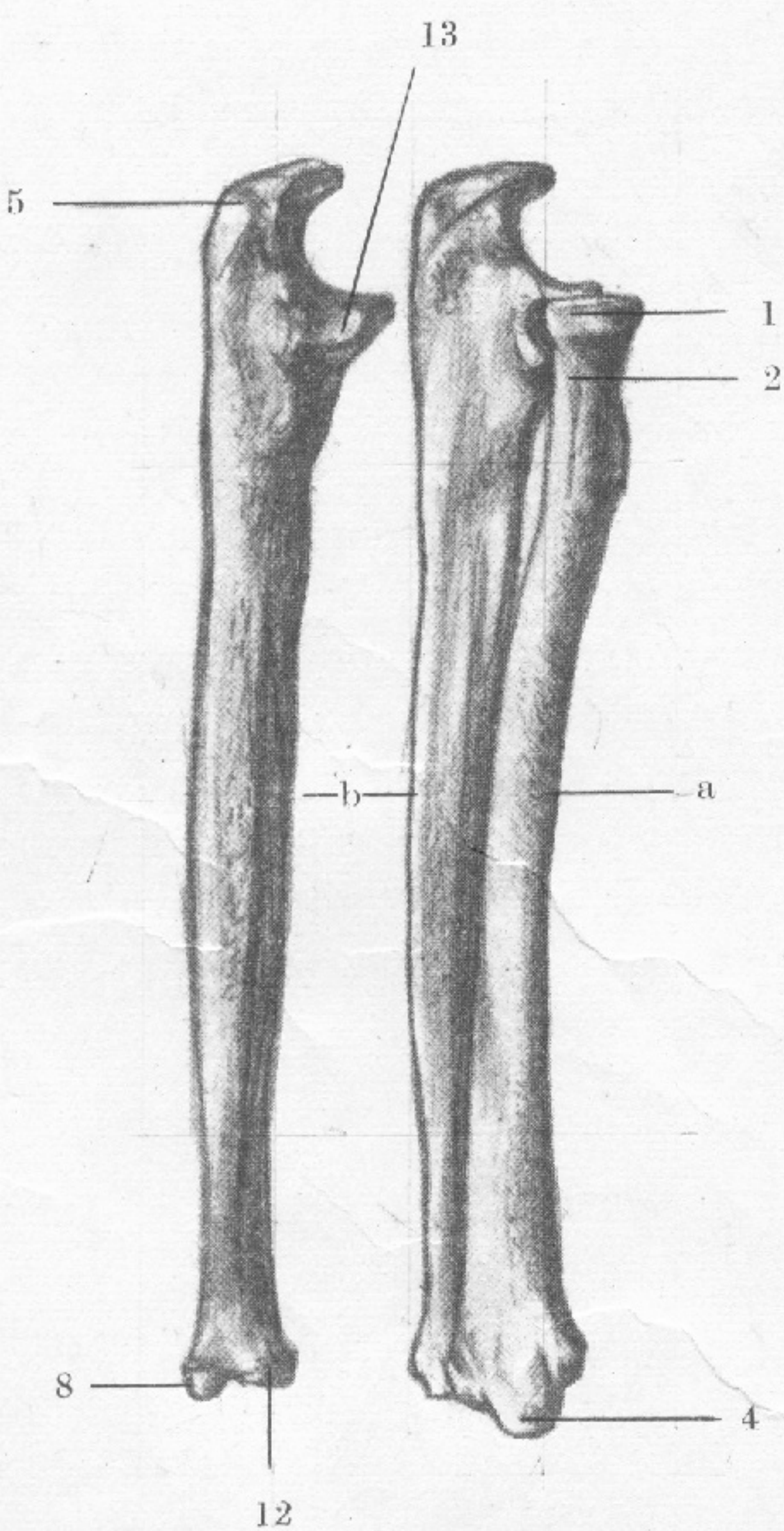
Visto de frente, el radio (*a*) tiene la forma de una *S* itálica. Está situado paralelamente al cúbito. La extremidad superior del radio se estrecha y forma la cabeza (1), que es cilíndrica y cuya cara superior presenta una superficie articular en forma de cúpula (cara interna, 14). En la base de la cabeza se encuentra el cuello (2), que une ésta al cuerpo del radio. Frente al cúbito se halla una tuberosidad rugosa (vista anterior, 3). La extremidad inferior del radio se ensancha y su cara cubital posee un canal semilunar (cara interna, 15). De lado del pulgar, termina por una eminencia llamada apófisis estiloides del radio (4). La base de la extremidad inferior (9) presenta dos caras articulares separadas por una cresta (10 y 11).



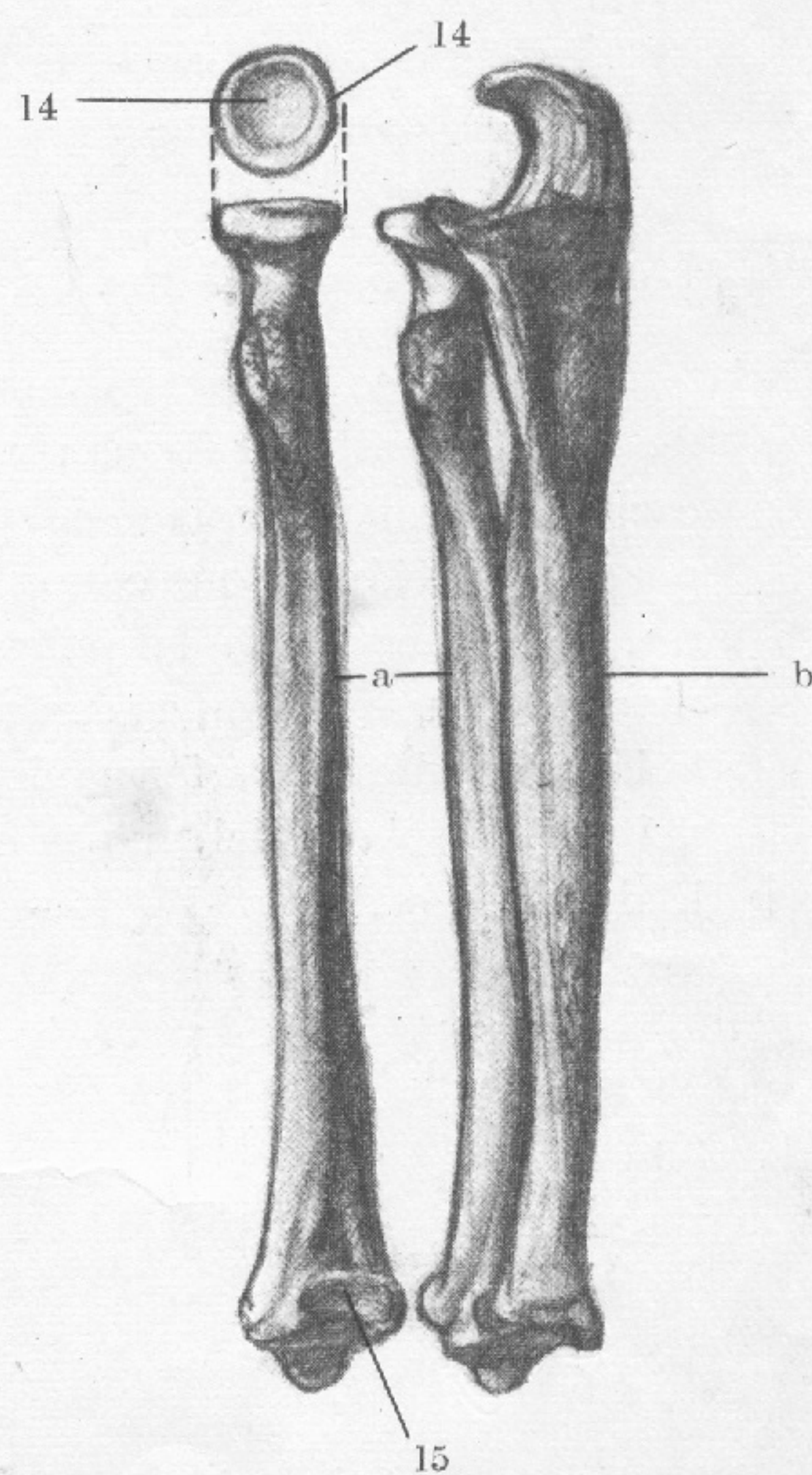
Vista anterior



Vista posterior



Vista lateral externa



Vista lateral interna

LOS HUESOS DE LA MANO

El sistema óseo de la mano comprende tres grupos: el carpo, el metacarpo y las falanges.

Los huesos del carpo (*Ossa carpi*)

Los huesos del carpo, en número de ocho, prolongan el antebrazo y están dispuestos en dos filas. El conjunto de las dos hileras forma el carpo. Partiendo del pulgar, encontramos, en la fila superior:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. el escafoides | 3. el piramidal |
| 2. el semilunar | 4. el pisiforme |

y en la fila inferior:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 5. el trapecio | 7. el hueso grande |
| 6. el trapezoide | 8. el hueso ganchoso. |

El más voluminoso de los mismos es el hueso grande, que tiene una cabeza redonda recubierta por tejido cartilaginoso. En la cara palmar del hueso ganchoso se halla su apófisis característica, en forma de gancho.

Los huesos carpianos de la fila superior forman una especie de ranura articular y rodean la cabeza del hueso grande.

Los huesos del metacarpo (*Ossa metacarpalia*)

Hay cinco metacarpianos (desde *a* hasta *e*). Su tamaño va aumentando desde el meñique al índice y forman una masa común con los huesos del carpo. El primer metacarpiano (el metacarpiano del pulgar) difiere de los otros no sólo por su forma, sino también por su situación ya que ocupa un plano diferente del de los cuatro metacarpianos siguientes. El metacarpiano del pulgar es el más recio y el más corto. El cuerpo de los metacarpianos se ensancha en sus extremidades: en la parte superior terminan por una base y en la inferior adoptan la forma de una cabeza. La base es un cuadrilátero irregular. La cabeza del metacarpiano del pulgar es transversalmente más voluminosa y menos convexa que la de los otros.

Las falanges (*Phalanges digitorum manus*)

Todos los dedos tienen tres falanges, excepto el pulgar que tiene dos (véase la figura situada en la parte baja de la lámina VIII, vista anterior). Las falanges están compuestas por un cuerpo y dos extremidades y no tienen la misma longitud. La longitud de los dos tercios de la primera falange (1) corresponde a la longitud de la segunda falange (2) y los dos tercios de la segunda falange a la longitud de la tercera (3). Tanto las falanges como los huesos largos en general están arqueados en el sentido longitudinal y transversal. Encima de la epífisis superior o cabeza de la primera falange hay una superficie articular en forma de cúpula, mientras que la extremidad inferior o base termina por una polea (tróclea) (1) característica. La base de la segunda falange o falangina posee una doble superficie articular (2) correspondiente a la tróclea de la primera falange. La forma de la tercera falange o falangeta (3) corresponde más o menos a la de las otras.

Los sesamoides (*Ossa sesamoidea*)

Se trata de dos huesecillos situados sobre la cabeza del primer metacarpiano, más exactamente en la muesca de la cara palmar de la superficie articular. Aparecen a veces huesos semejantes sobre la cabeza de otros metacarpianos, en especial sobre la del segundo y quinto.

Los huesos de la mano

Las cuatro figuras superiores corresponden al carpo y al metacarpo.

- 1) Escafoides*
- 2) Semilunar*
- 3) Piramidal*
- 4) Pisiforme*
- 5) Trapecio*
- 6) Trapezoide*
- 7) Hueso grande*
- 8) Hueso ganchoso*

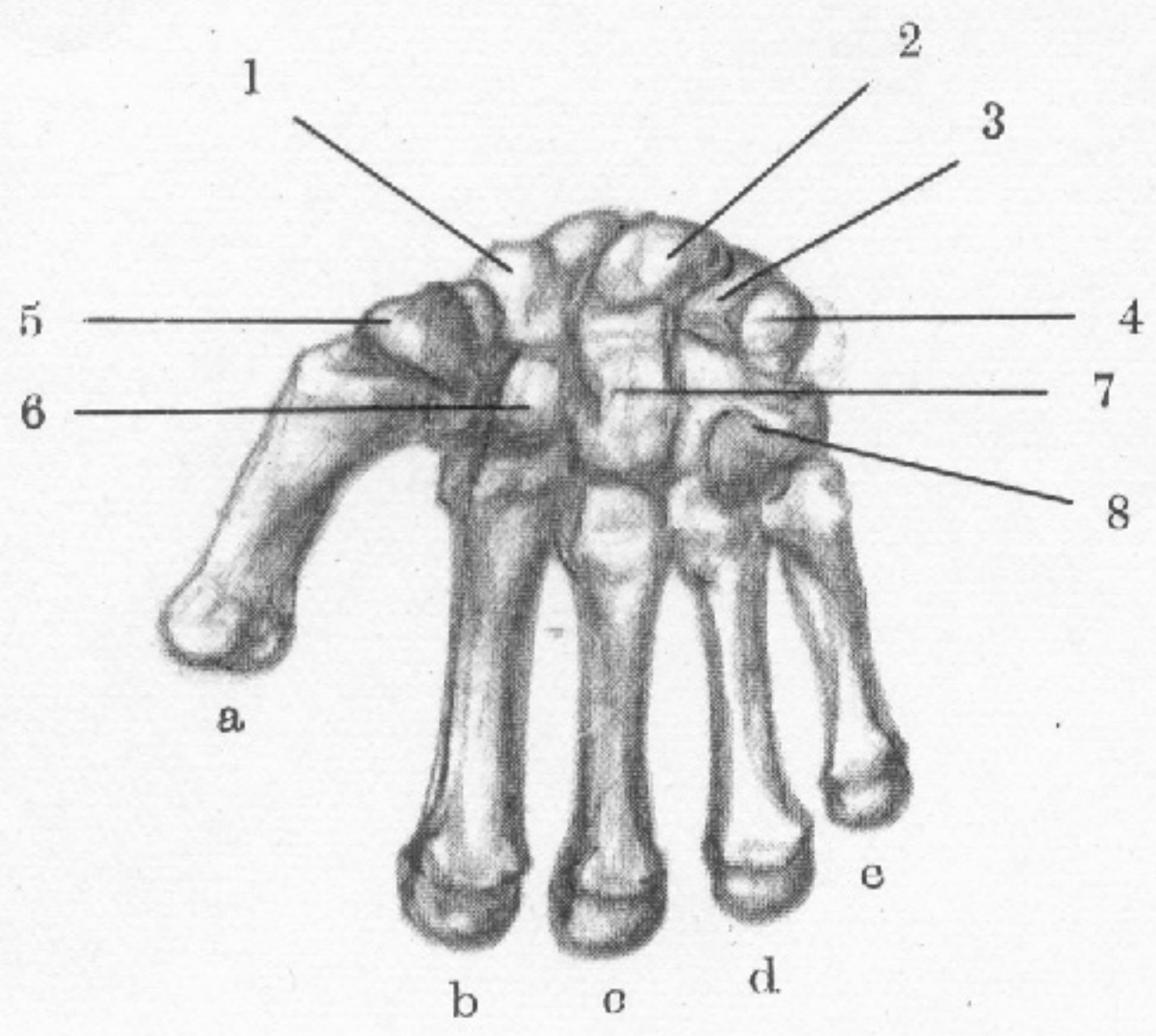
El más voluminoso de ellos es el hueso grande (7). Los huesos del carpo rodean en forma de tenaza la cabeza del hueso grande.

El tamaño de los metacarpianos (a, b, c, d, e) va en aumento desde el meñique al índice, formando una masa unitaria que se mantiene junta por articulaciones en tensión. El metacarpiano del pulgar es el más recio y más corto; también sus funciones difieren de las de los demás dedos. Todos los dedos tienen tres falanges, excepto el pulgar que tiene dos.

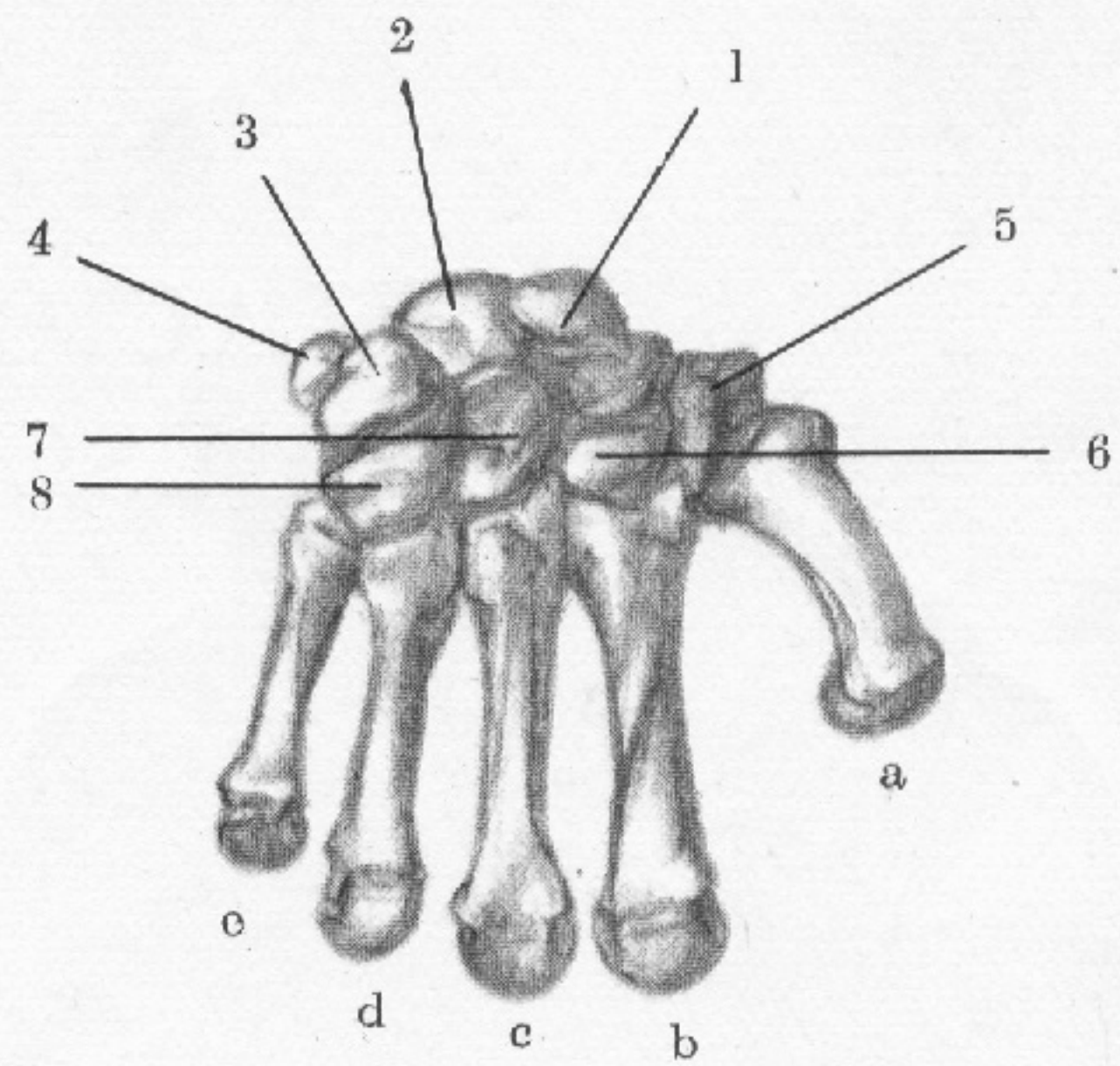
En la cara palmar de la cabeza del metacarpiano del pulgar (a) y frecuentemente en el segundo y quinto metacarpianos se sitúan dos huesecillos.

La aproximación del meñique hacia el pulgar facilita el movimiento de prensión. La figura inferior corresponde a los huesos del dedo:

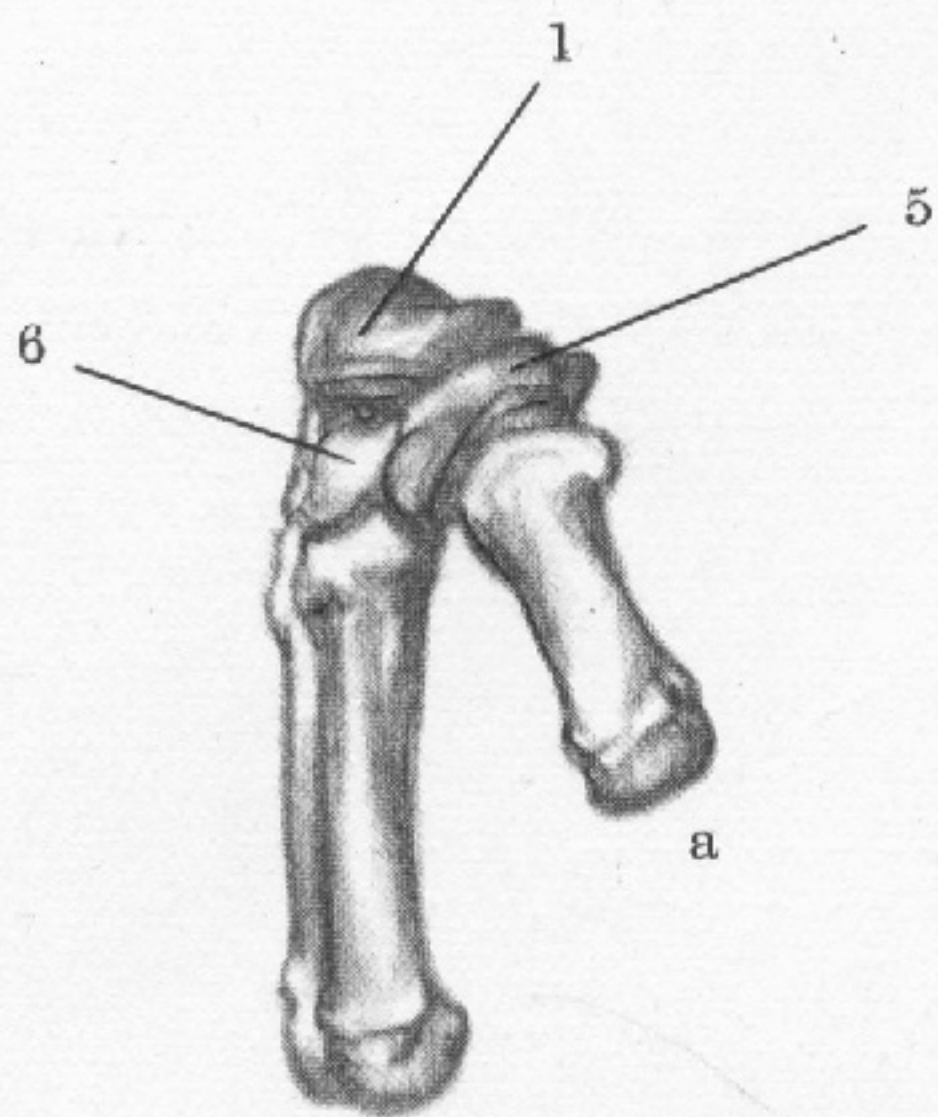
- 1) Primera falange*
- 2) Segunda falange o falangina*
- 3) Tercera falange o falangeta*



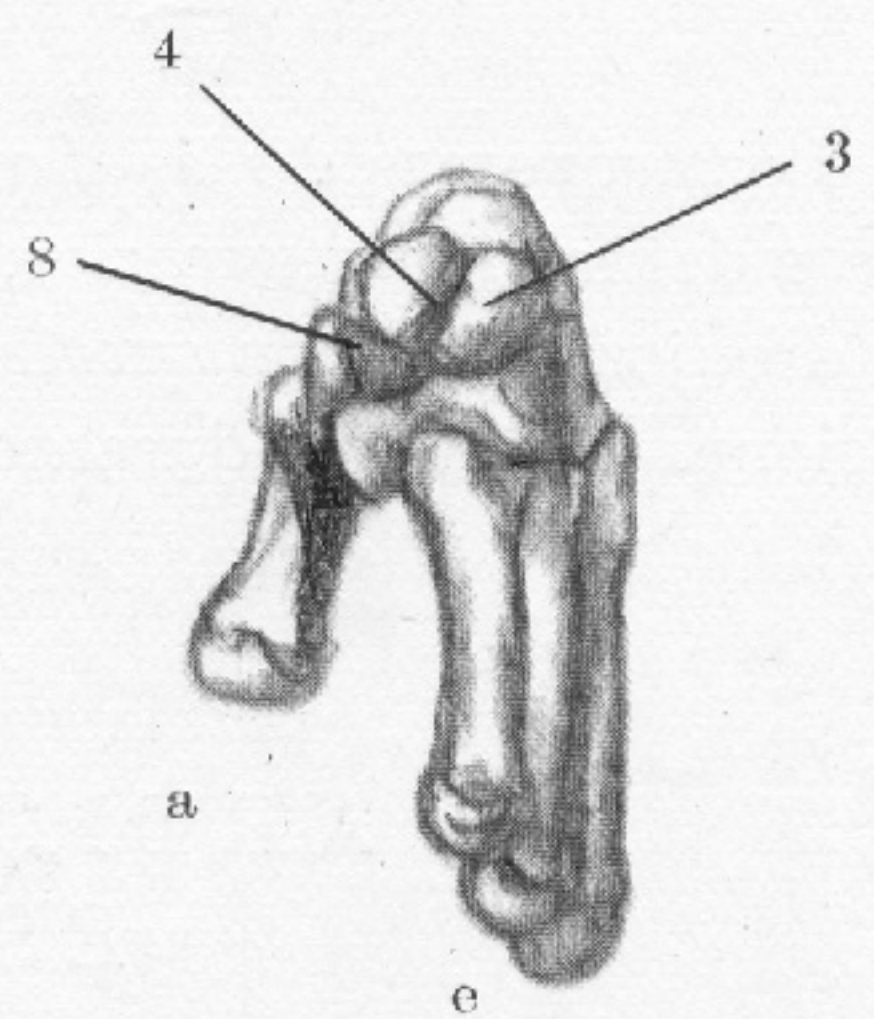
Vista anterior



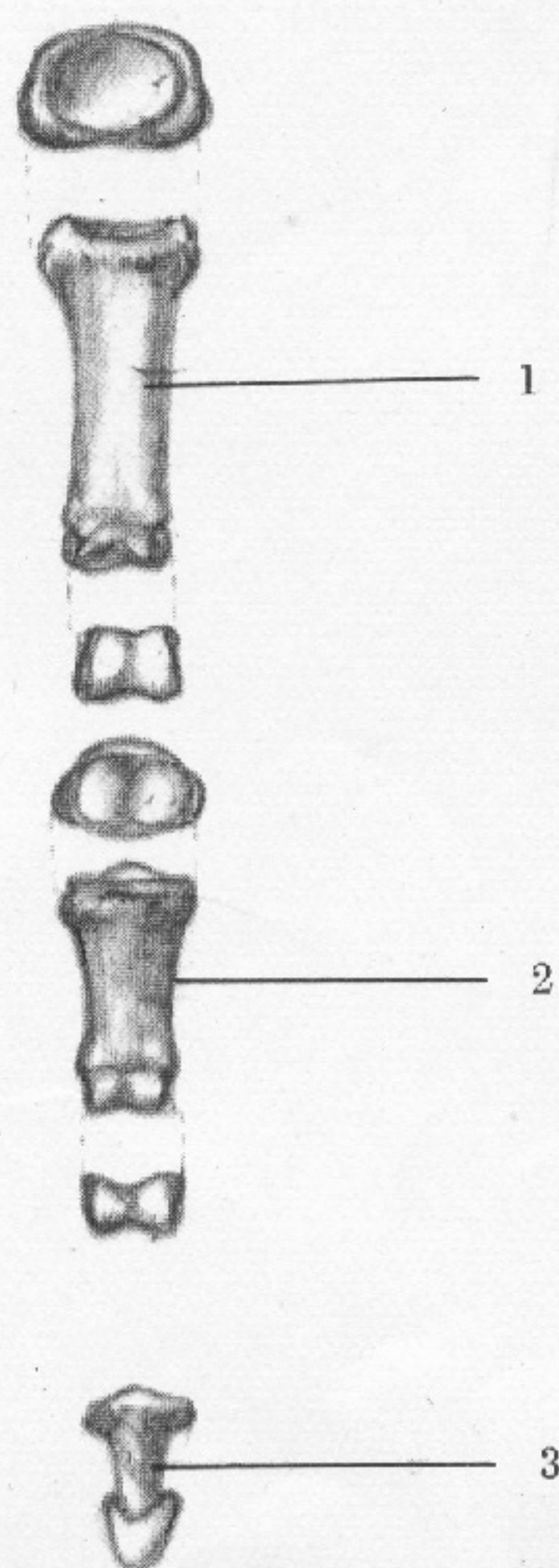
Vista posterior



Vista lateral interna



Vista lateral externa



Vista anterior

RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS HUESOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

IX—XII

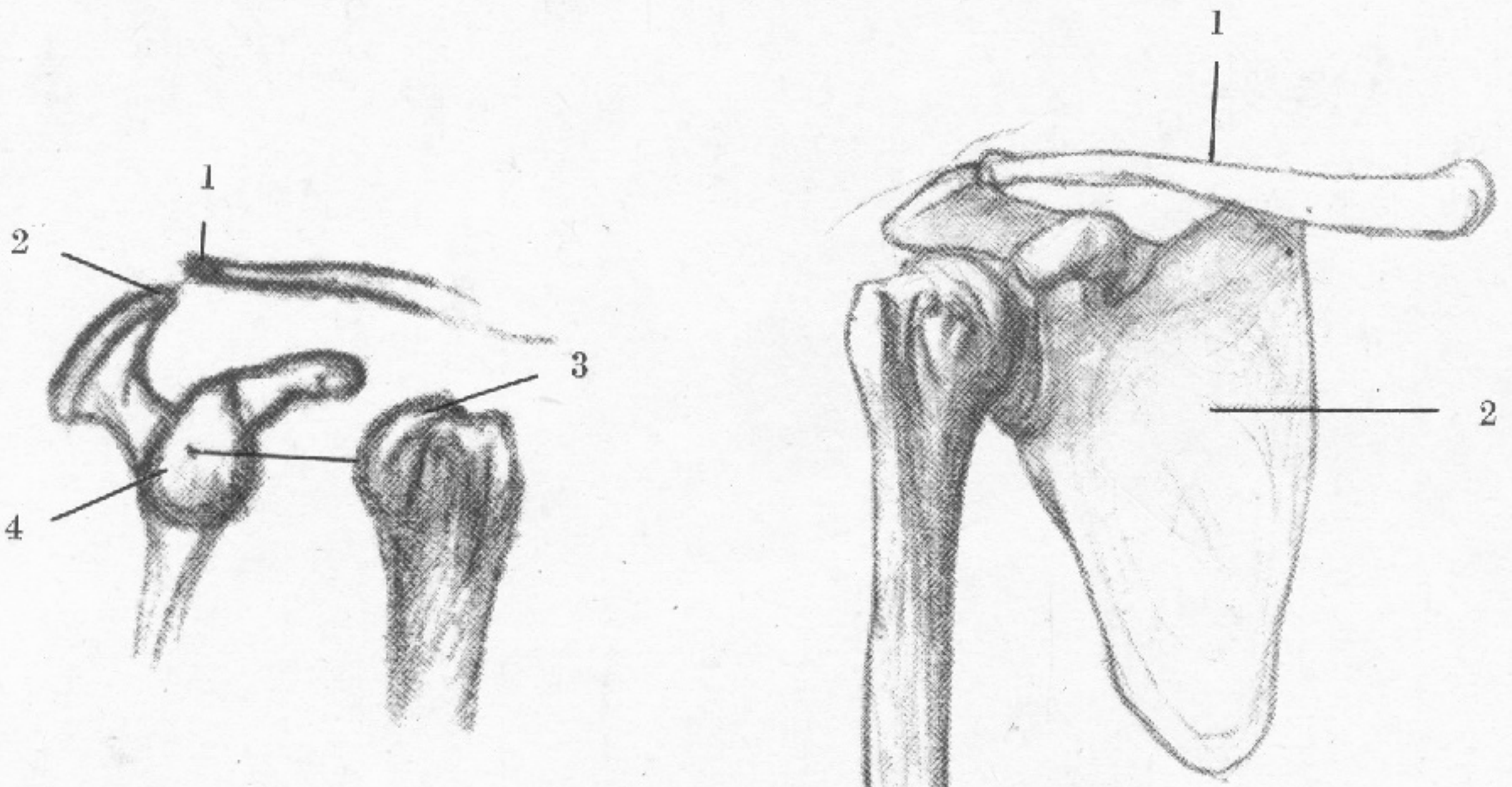
EL ESQUELETO DEL BRAZO

Los esquemas de las láminas IX a XII representan la manera cómo se articulan los huesos del miembro superior, a través de una vista posterior, una externa y otra interna. Los dibujos de detalle que figuran en cada una de estas láminas muestran sobre todo las relaciones articulares durante el movimiento.

LA ARTICULACIÓN DEL CINTURÓN ESCAPULOHUMERAL

El brazo se inserta al tronco mediante dos huesos: la clavícula (lámina IX, *A 1*) y el omóplato (lámina IX, *A 2*). La figura *B* muestra el detalle de las articulaciones. La superficie articular ovalada de la extremidad externa de la clavícula se adapta a la superficie articular del acromion (lámina IX, *B 1* y *2*), que representa una forma semejante. La cabeza redondeada del húmero (IX, *B 3*) se adapta a la cavidad glenoidea del omóplato (IX, *B 4*). La superficie de esta cúpula articular es ligeramente cóncava y se ensancha hacia la base.

A

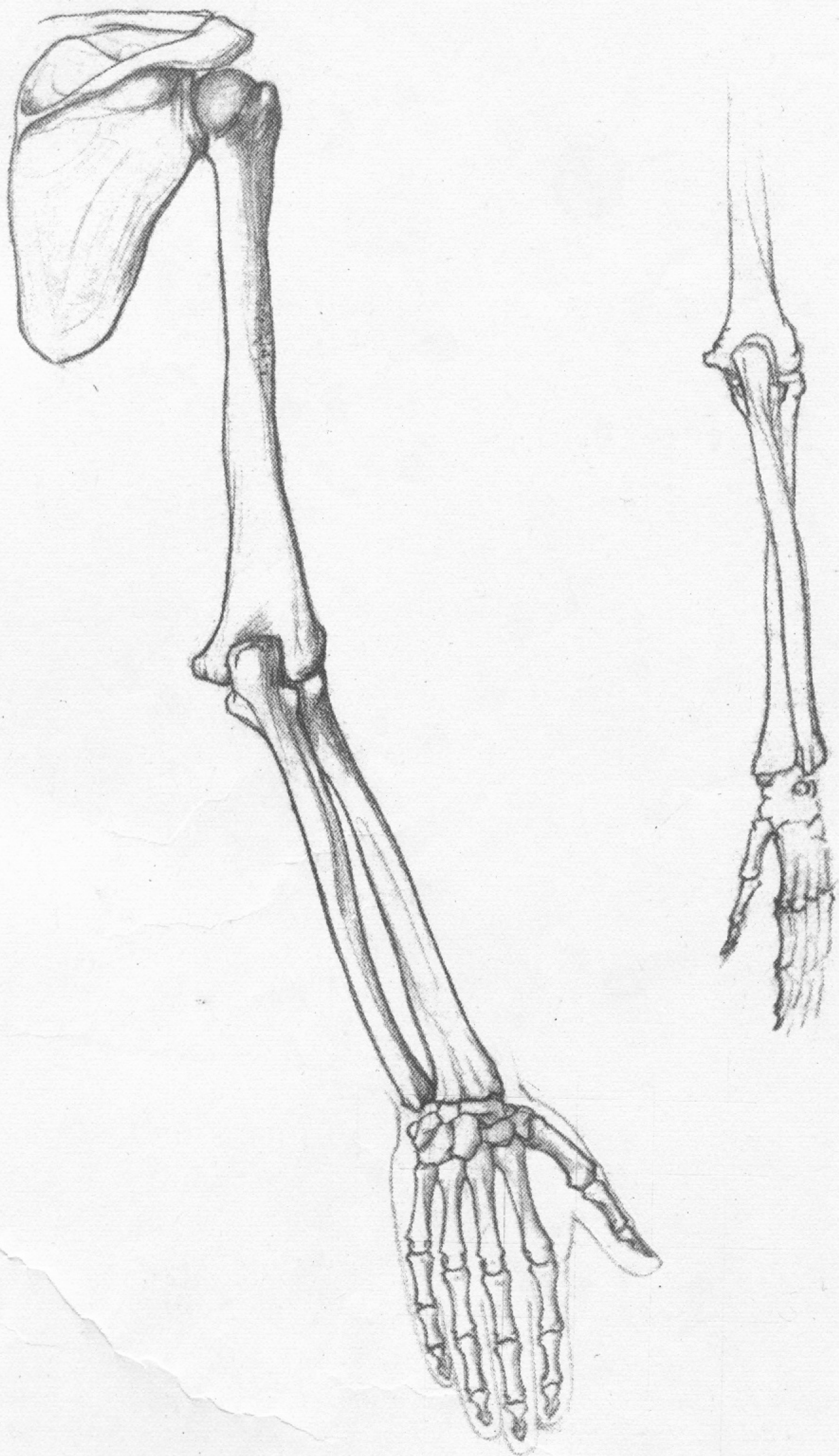


B



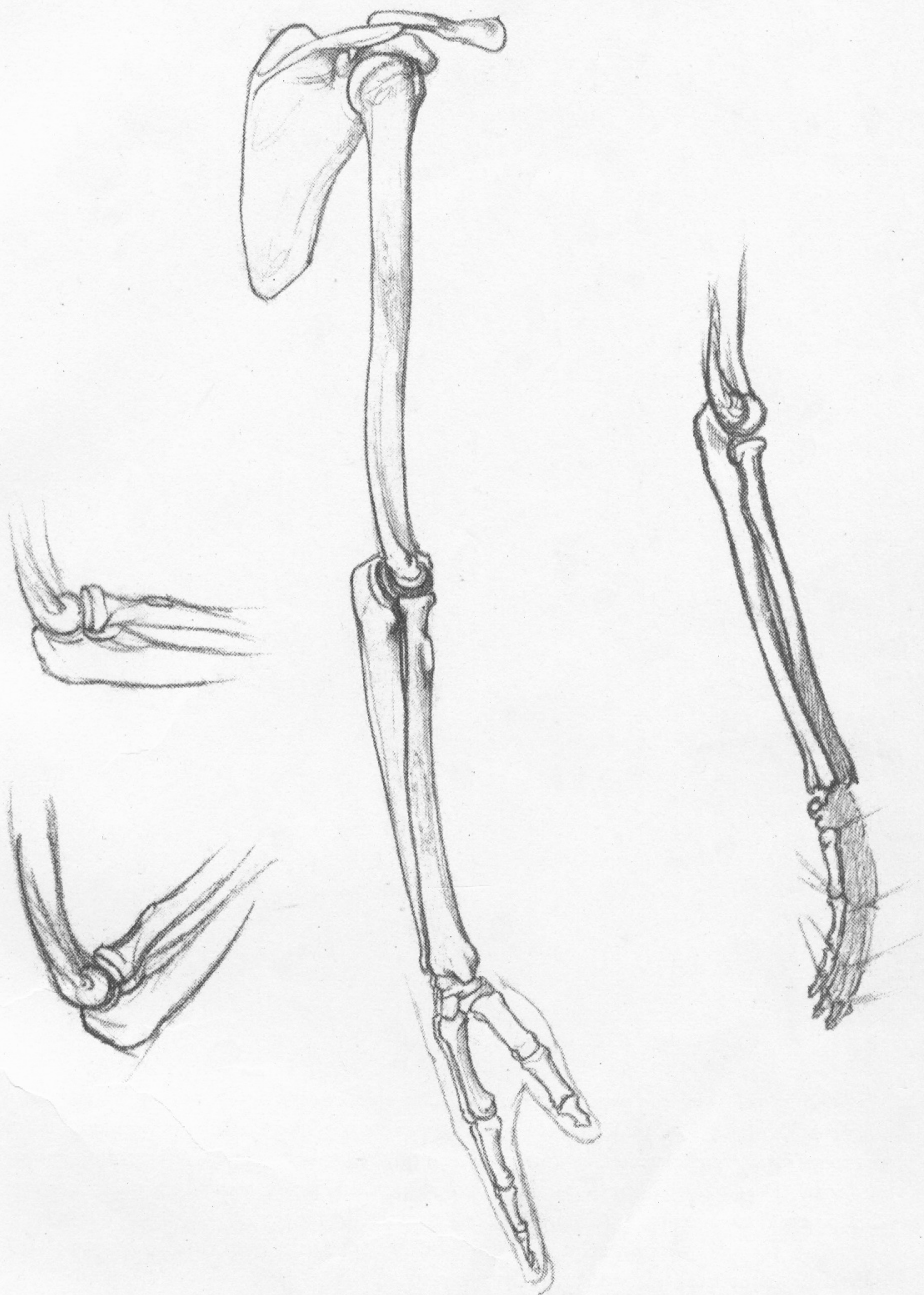
La articulación del hombro está formada por la unión de la clavícula, el omóplato y el húmero. En la superficie articular del omóplato se inserta la cabeza del húmero, que es mayor que la superficie articular.

El dibujo muestra la posición de los huesos del antebrazo en movimiento.



Vista posterior

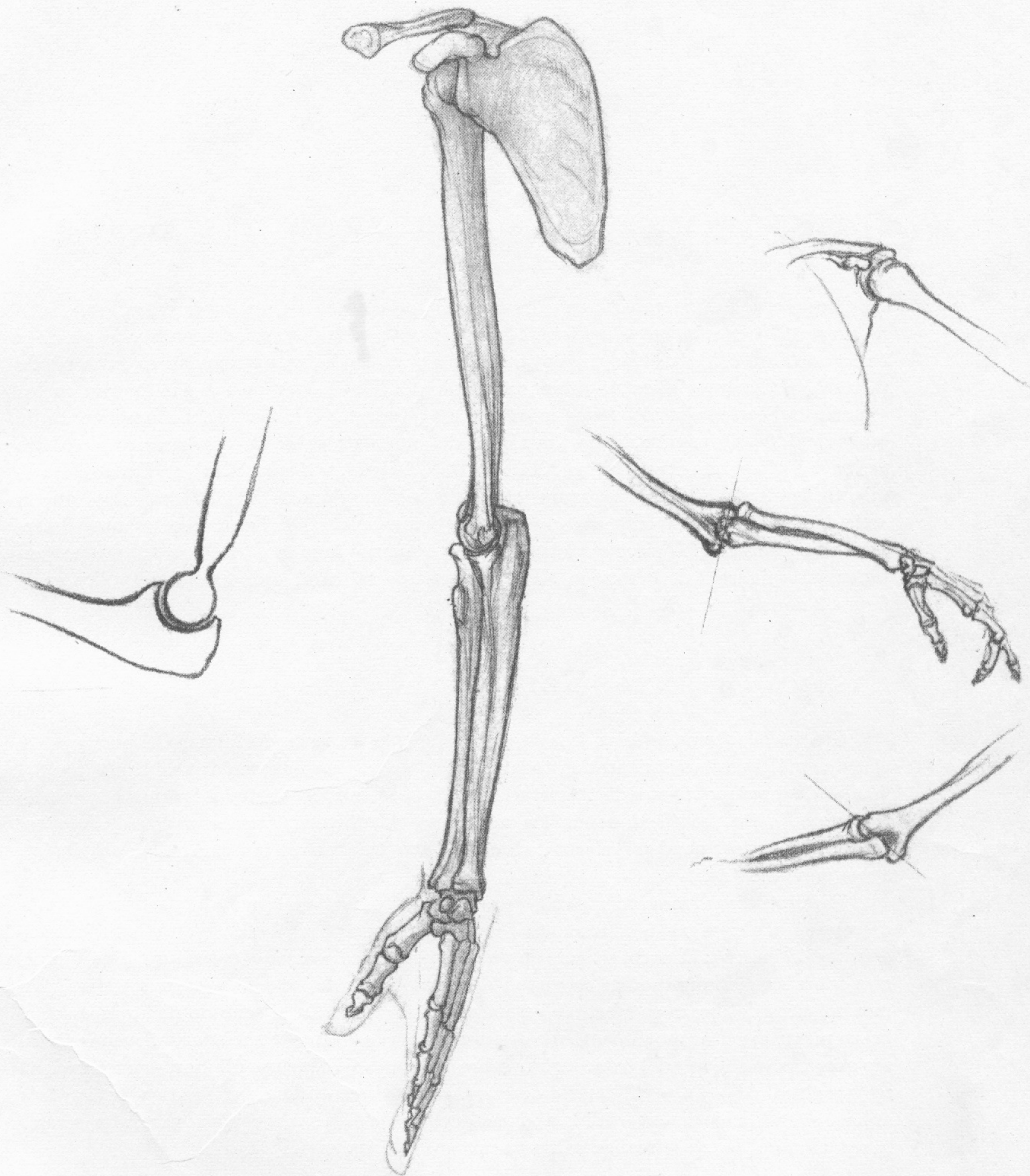
En la articulación del codo participan tres huesos: húmero (tróclea y cóndilo), la cavidad en forma de media luna del cúbito y la cabeza del radio; este último se mueve sobre el cóndilo y el primero sobre la tróclea. Los huesos representan una construcción semejante a un engranaje y, en parte, su función es semejante. Los movimientos principales son la flexión y extensión.



Vista lateral externa

Cuando el brazo cae pendularmente a lo largo del cuerpo con la palma de la mano mirando hacia adelante, o bien cuando está situado sobre un plano horizontal y con la palma de la mano mirando hacia arriba, se dice que la mano está en supinación (de supinus, echado sobre el dorso). Pero todos sabemos que la mano puede cambiar de posición y girar, en cuyo caso se dice que está en pronación (de pronus, echado sobre el vientre).

Este paso de la supinación a la pronación se efectúa por un cambio recíproco de la situación de los dos huesos del antebrazo, que se cruzan.



Vista lateral interna

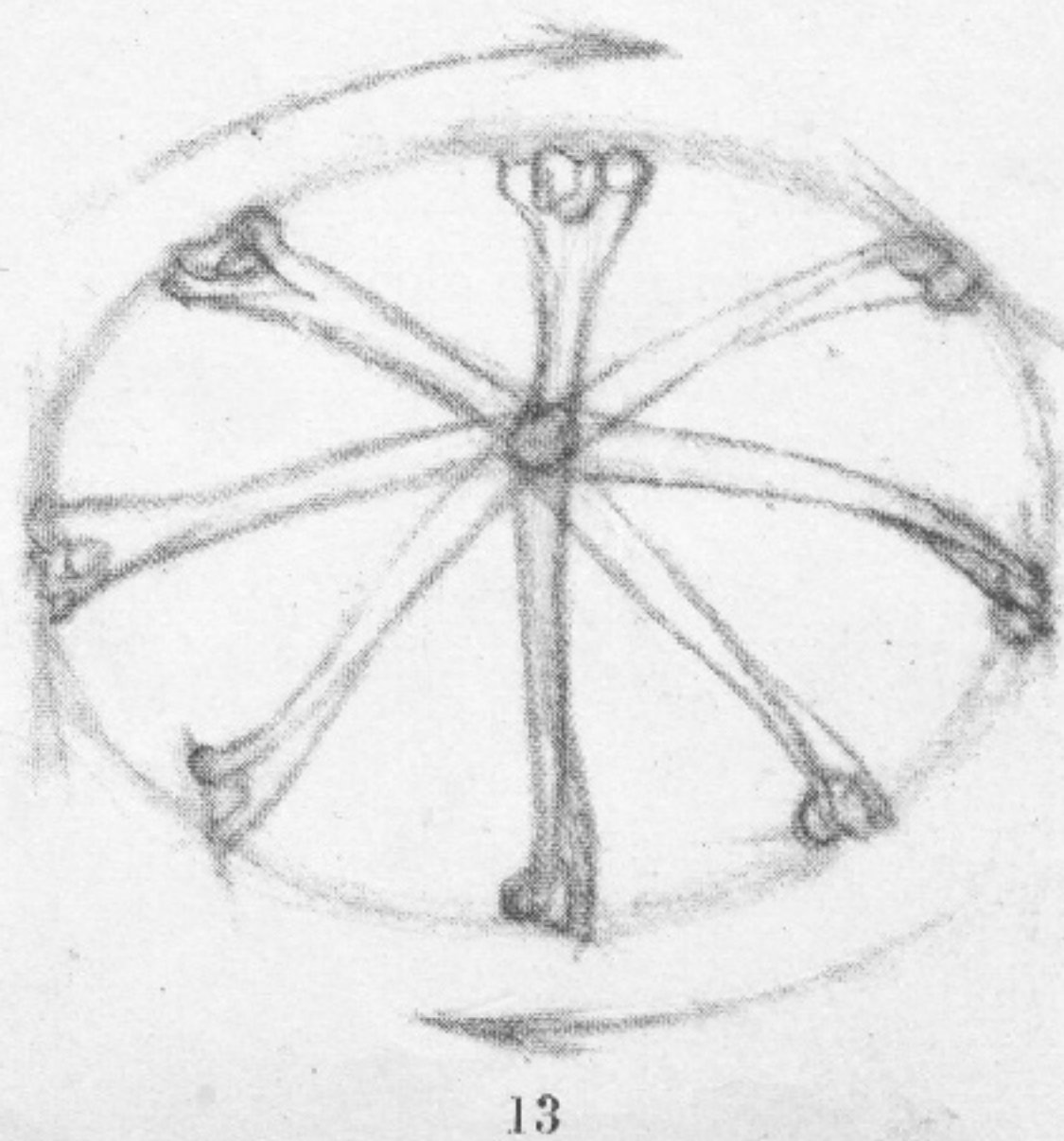
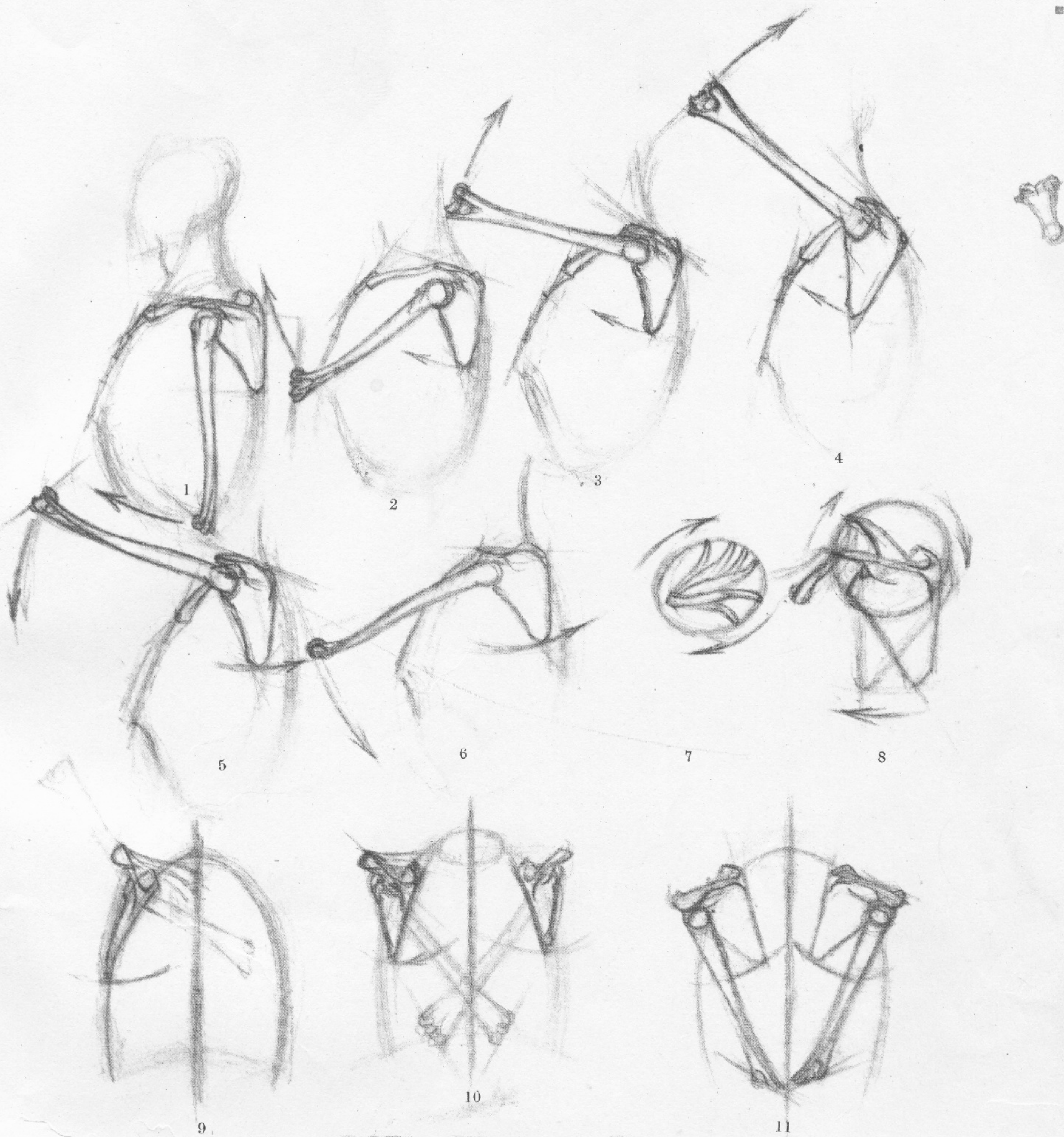
LOS MOVIMIENTOS DEL BRAZO Y DEL HOMBRO

Dado que el húmero está en estrecha relación con los huesos del hombro, estos últimos siguen los movimientos del brazo. La clavícula puede elevarse, descender, desplazarse hacia adelante o hacia atrás y, apoyándose en el esternón, su extremidad externa puede incluso efectuar movimientos circulares (lámina XIII, 7). Las flechas que figuran en los apuntes indican el sentido de los movimientos (lámina XIII, 1 a 11). El movimiento de la clavícula se acompaña del deslizamiento del omóplato sobre la caja torácica, de abajo arriba y de fuera adentro (lámina XIII, 1 a 6, 9, 10 y 11, y lámina XIV, 2). En este movimiento, la clavícula dibuja la figura lateral de un cono (lámina XIII, 7), mientras que la articulación del hombro describe una elipse (lámina XIII, 8). Estos movimientos determinan cambios morfológicos característicos en el cuerpo humano, tal como están representados en la figura 1 de la lámina XIV. La causa de tal cambio de forma se explica en la figura 2 de la lámina XIV.

LOS MOVIMIENTOS DEL BRAZO

Gracias a la forma esférica de la superficie articular superior del húmero, el brazo puede ejecutar múltiples movimientos en todas direcciones y girar en torno de su eje; sus posibilidades de movimiento son de tal naturaleza que podemos tocar cualquier punto de nuestro tronco e incluso (flexionando los miembros inferiores) cualquier punto de nuestro cuerpo. Los brazos penden a cierta distancia del tronco y por lo tanto no hallan obstáculos a sus movimientos.

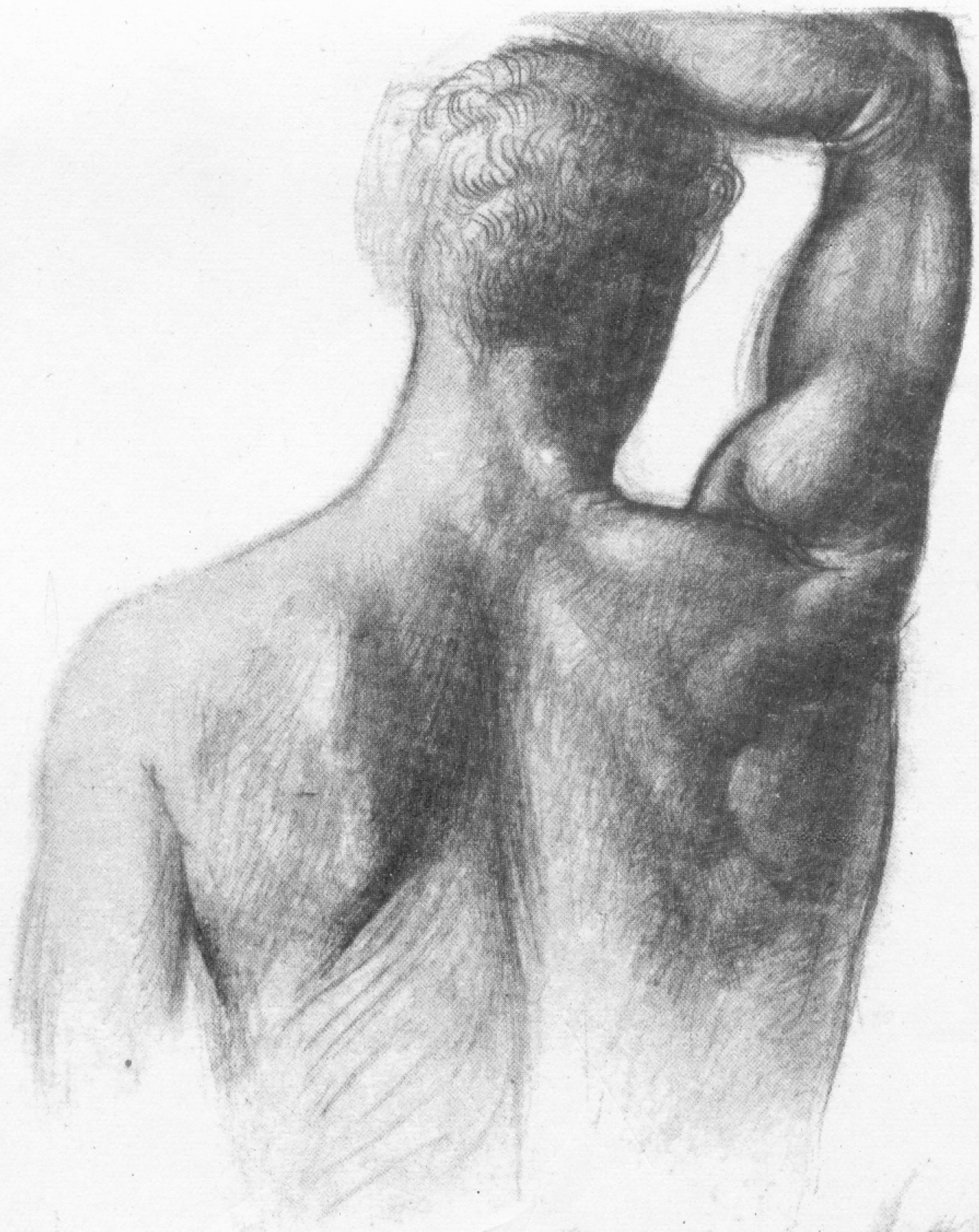
Para estudiar el movimiento del brazo hay que tomar como punto de partida el estado de reposo en el que pende libremente a lo largo del cuerpo y efectúa un leve movimiento de rotación interna. El codo, situado en un plano intermedio entre el sagital y el transversal, gira sobre su eje longitudinal en virtud del predominio de los músculos pronadores. Los movimientos del brazo se efectúan en un espacio cónico. En el seno de dicho espacio, el brazo puede ejecutar movimientos de oscilación hacia adelante y hacia atrás, puede asimismo acercarse o alejarse del tronco, girar sobre su propio eje e incluso dibujar —en torno de su eje longitudinal— un perfil lateral de cono. El movimiento hacia adelante y hacia atrás se hace sobre un eje transversal, la abducción y la aducción sobre el eje sagital, al paso que la rotación del brazo se realiza sobre su propio eje (lámina XV, 1 a 7).



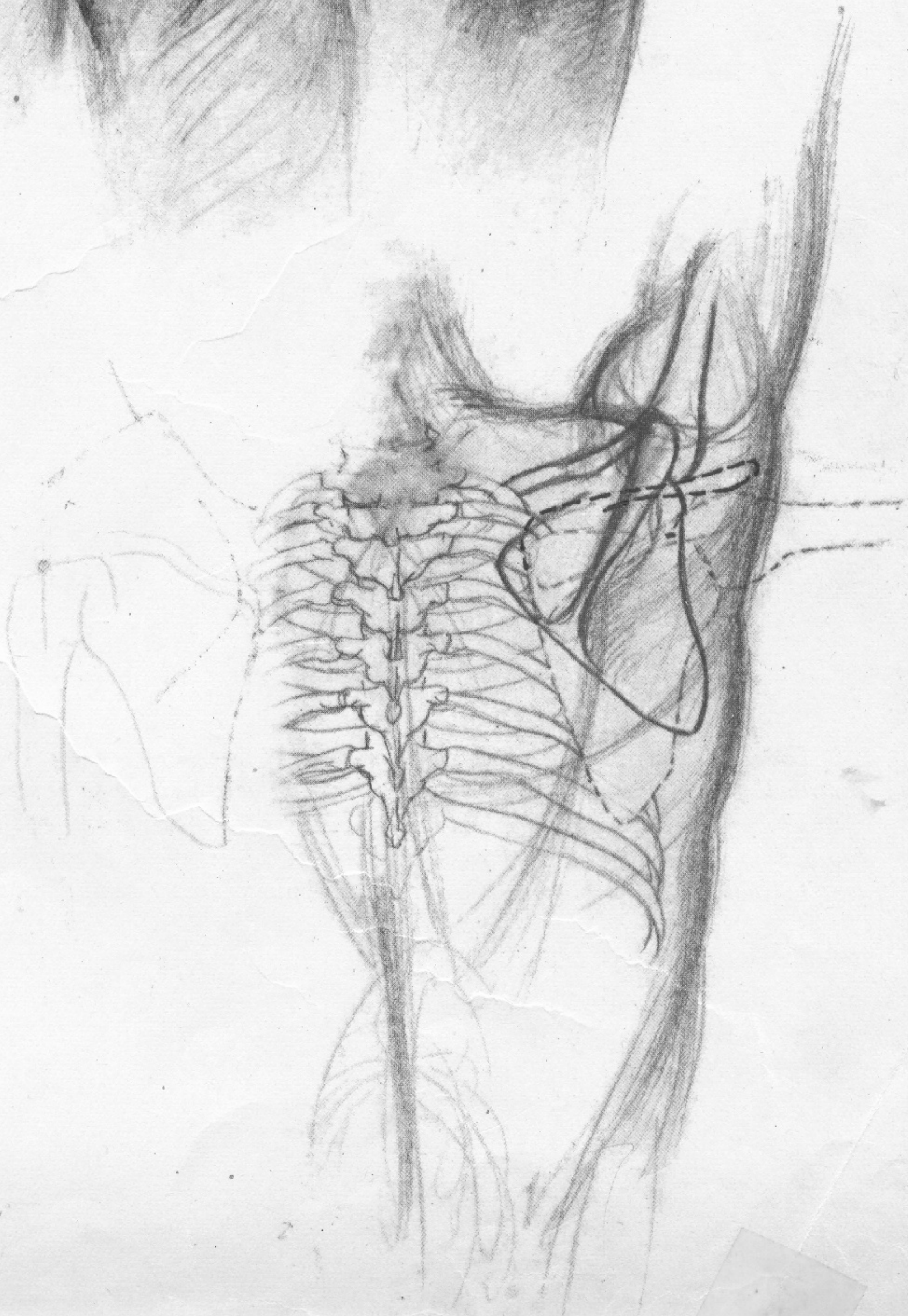
Cuando se eleva el brazo, el borde interno del omóplato se aleja de la columna vertebral. Por este motivo, el modelado característico de la cara posterior del torso y del hombro experimenta un cambio total.

Si el brazo se eleva en posición vertical, no sólo se efectúa el movimiento en las articulaciones escapulohumeral y acromioclavicular, sino también en la articulación de la extremidad interna de la clavícula en el esternón. Por ello se ve entonces que la clavícula cambia de dirección, pasando de la horizontal a una dirección oblicua hacia arriba y hacia afuera.

1

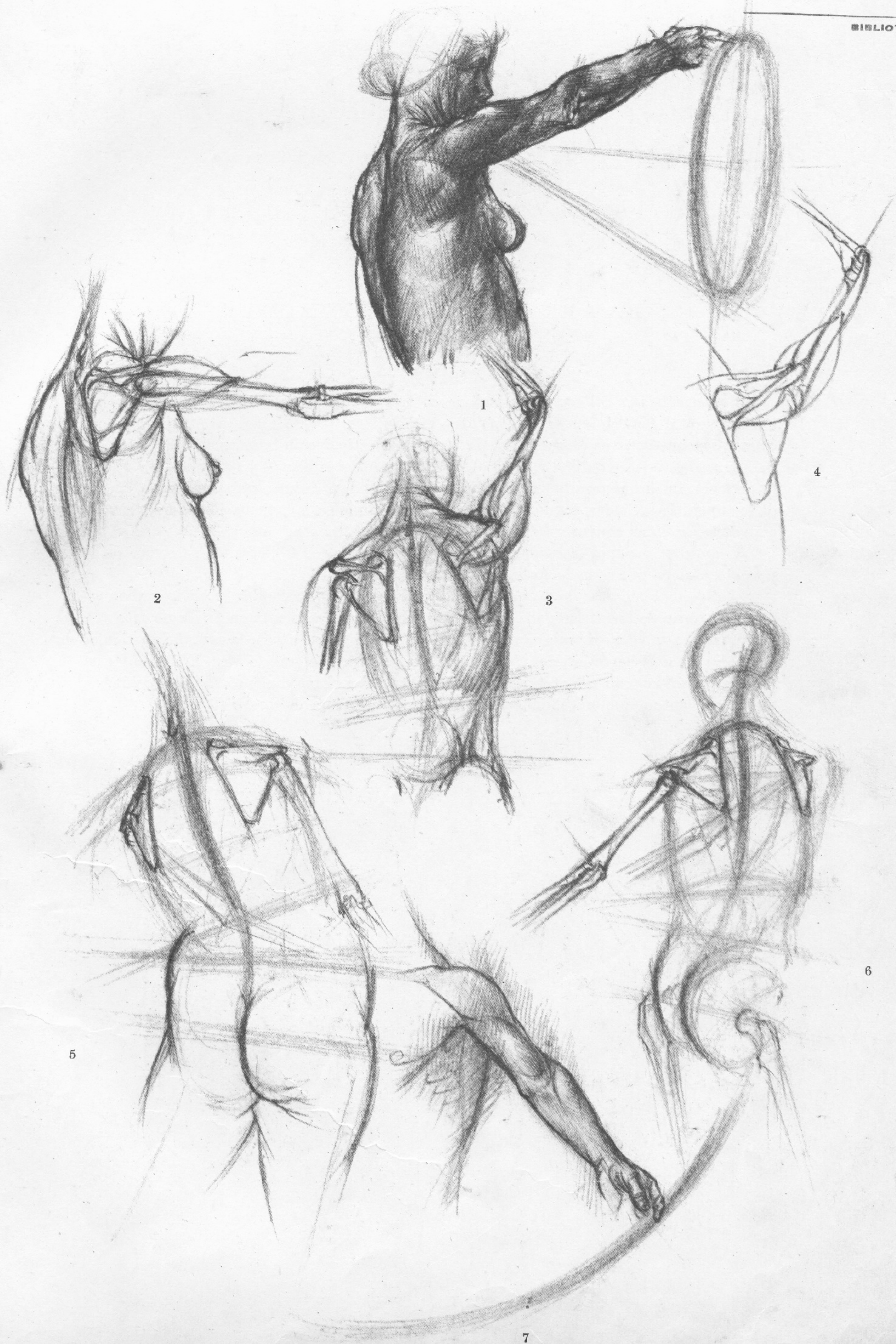


2



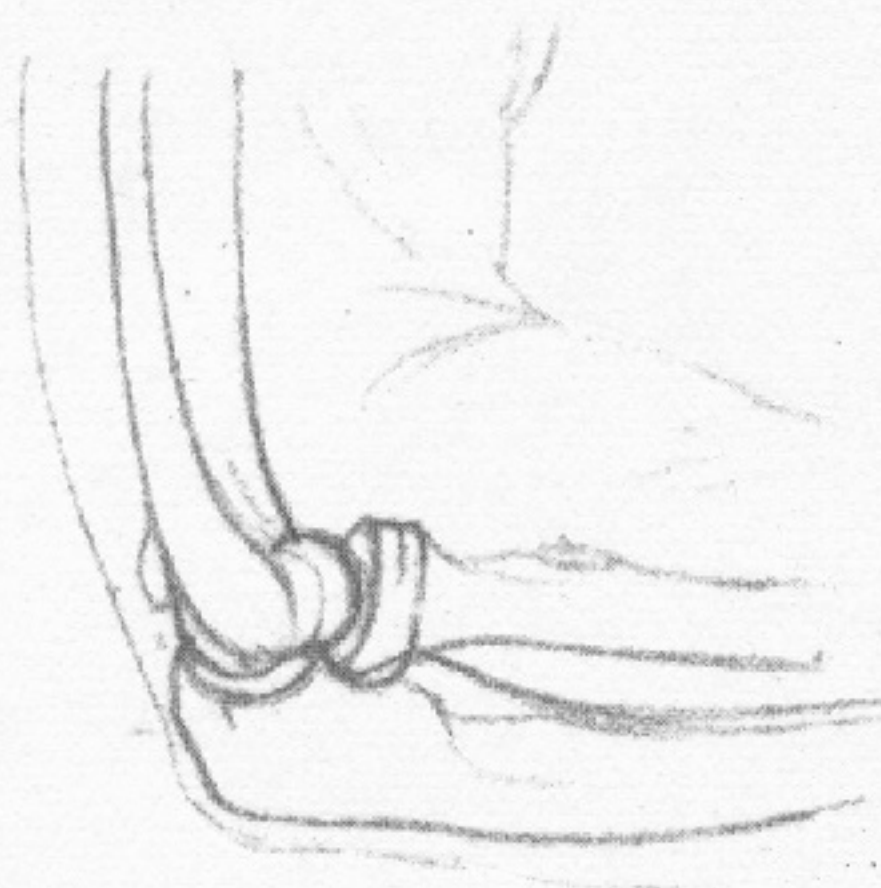
Los movimientos del miembro superior se efectúan en una cavidad de forma cónica, contrándose el eje del cono en línea oblicua, de costado, proyectada hacia abajo y adelante.

El punto de rotación de la cabeza articular no se encuentra en el eje longitudinal del brazo, sino un poco hacia el centro del cuerpo. En consecuencia, la rotación alrededor del eje longitudinal se efectúa oblicuamente alrededor del punto situado hacia el centro.

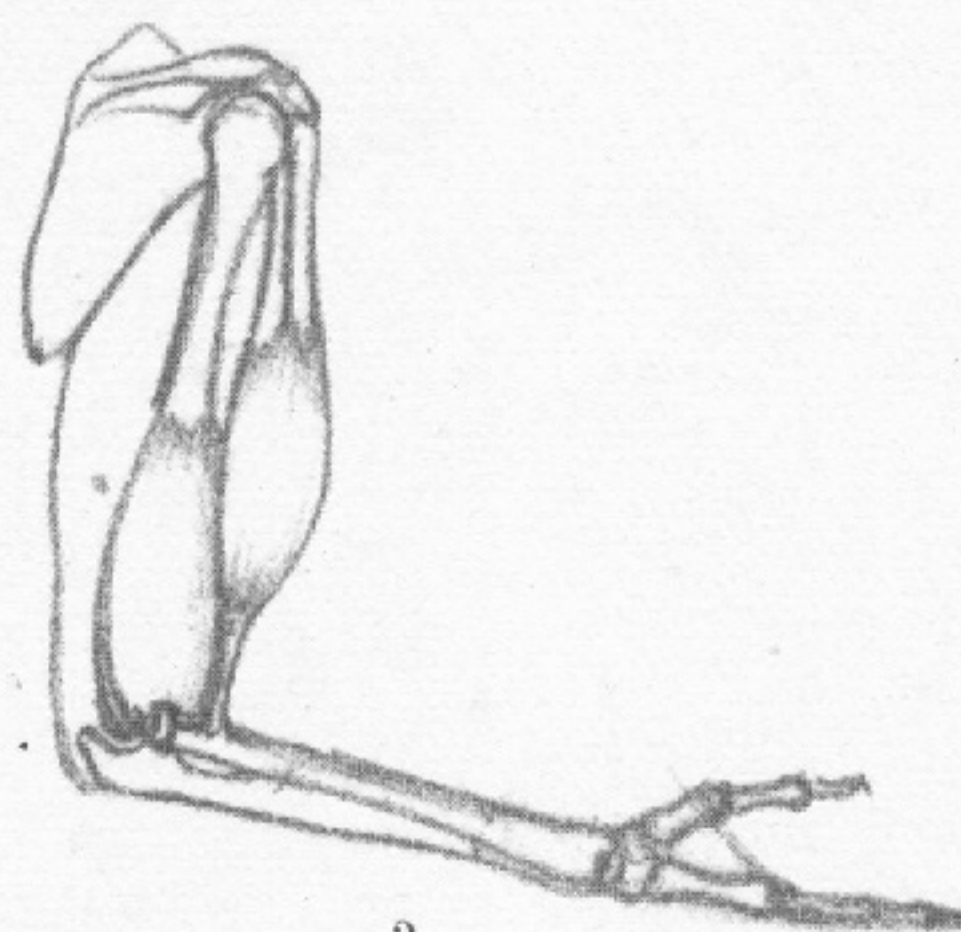




1



2



3



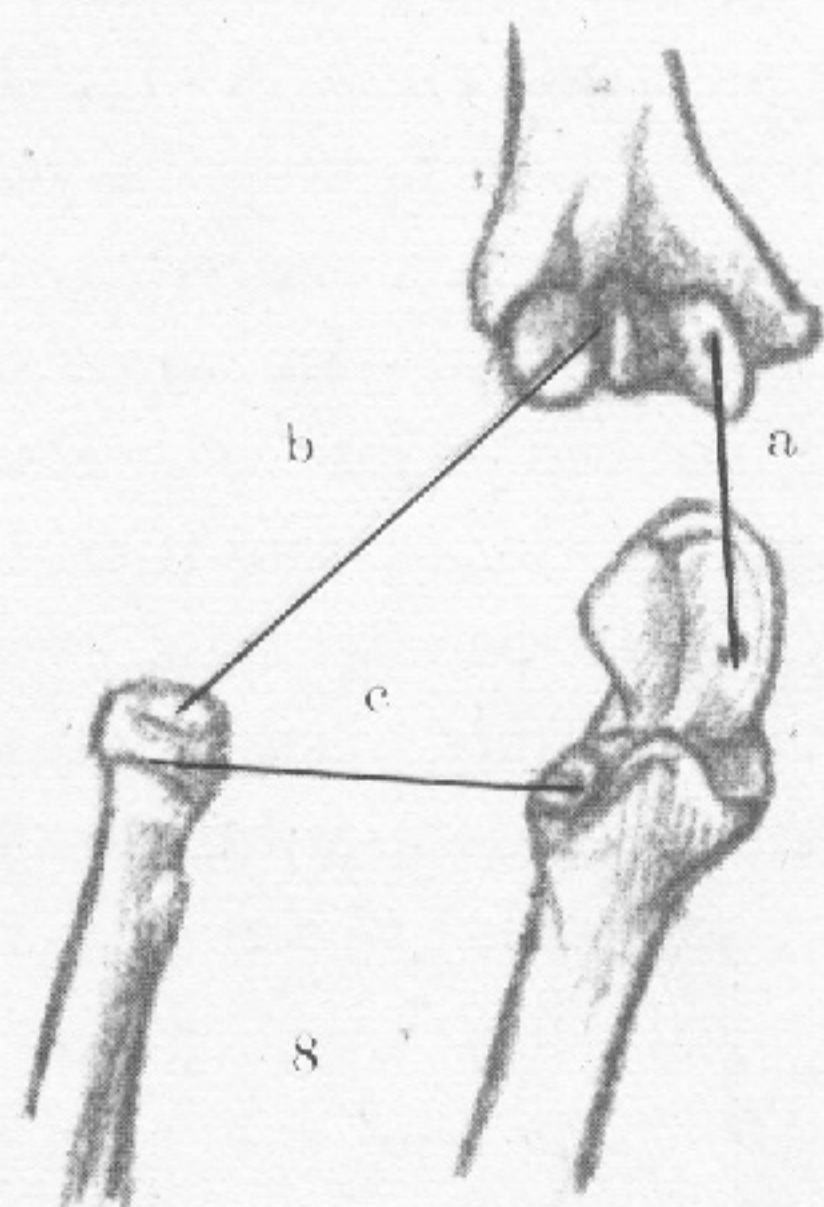
4



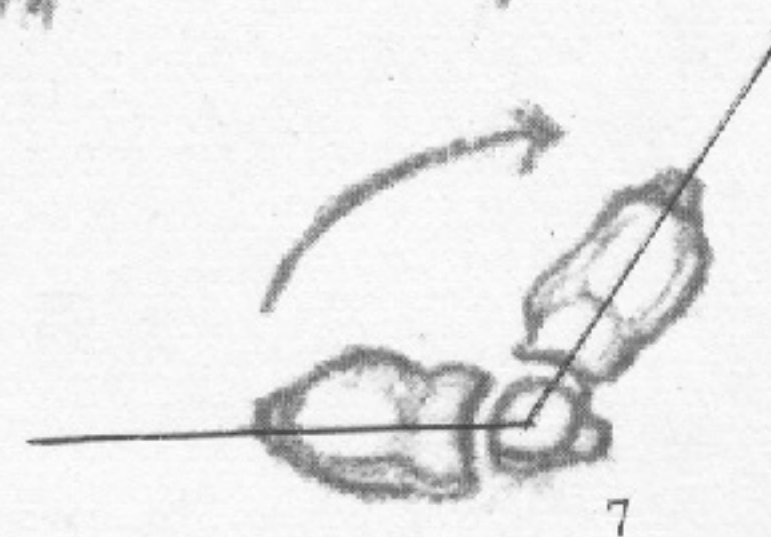
5



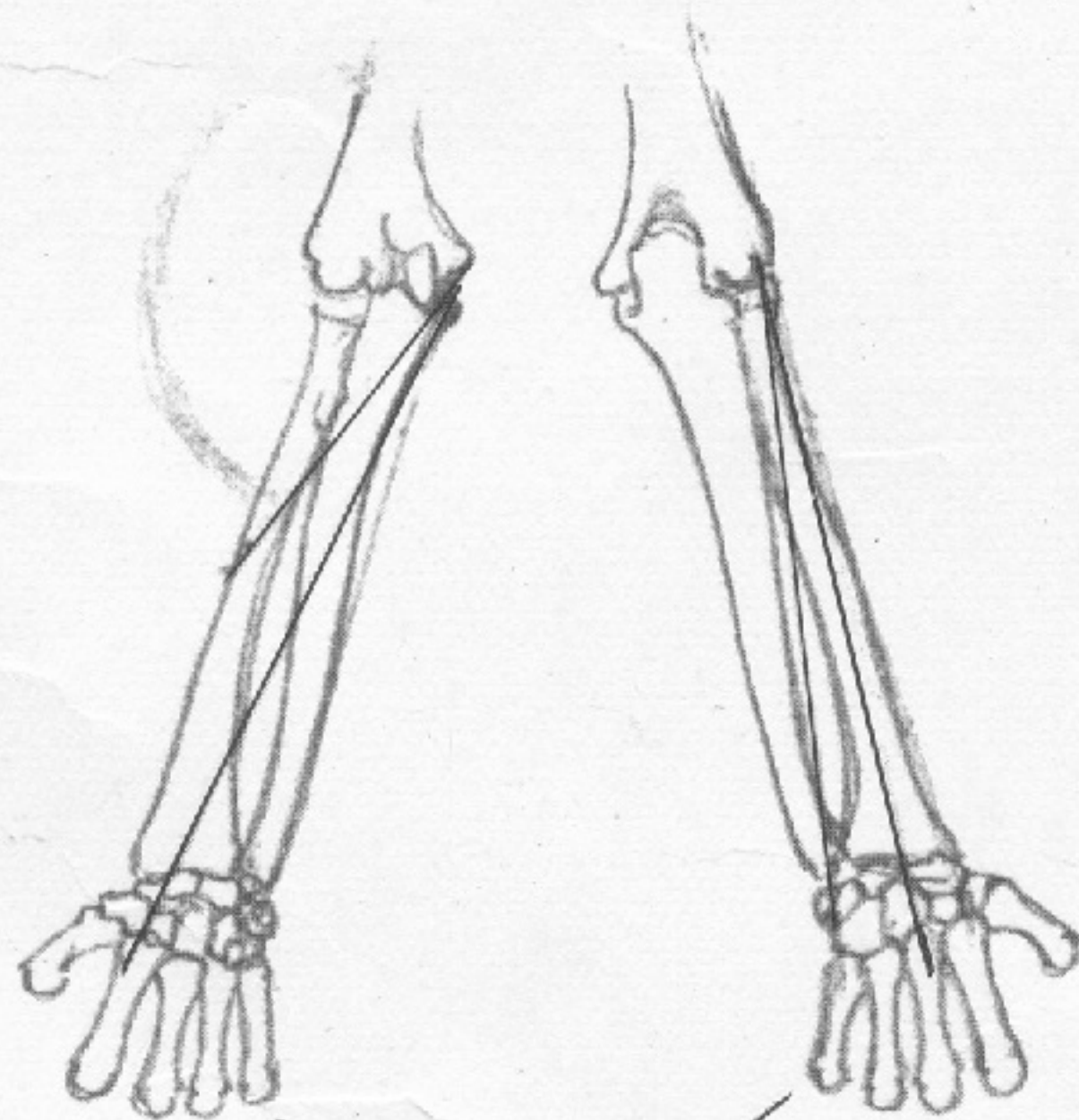
6



8



7



9

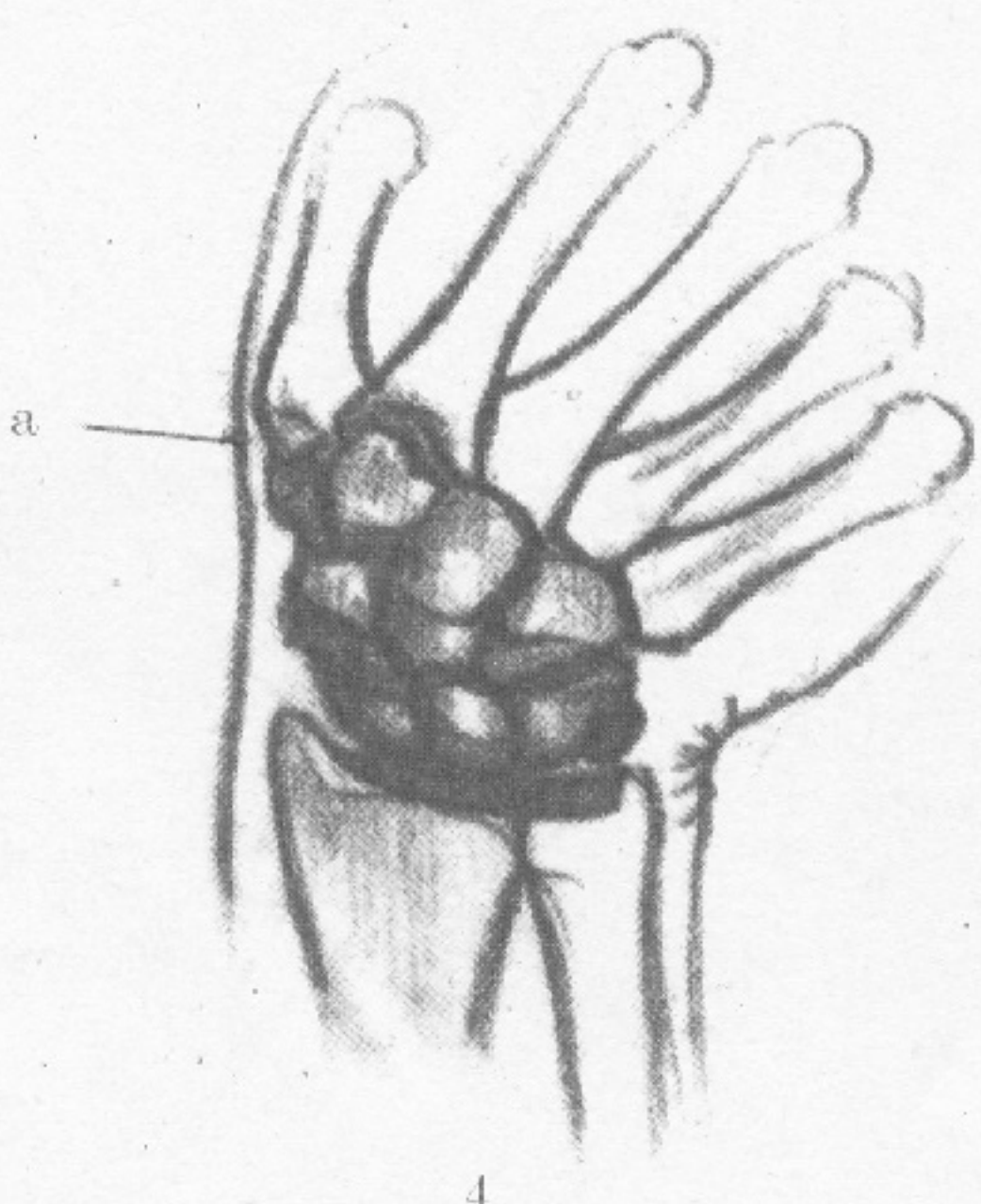
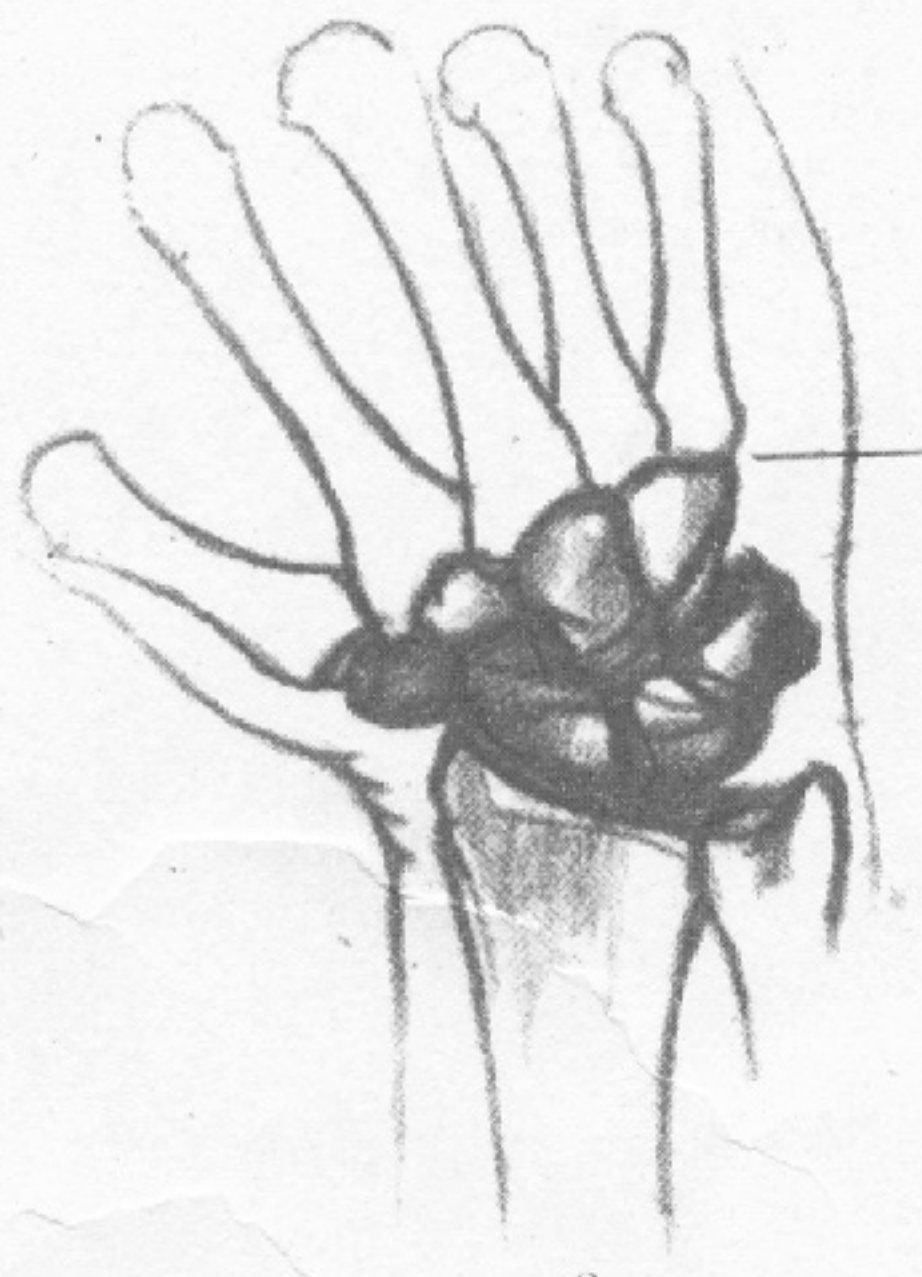
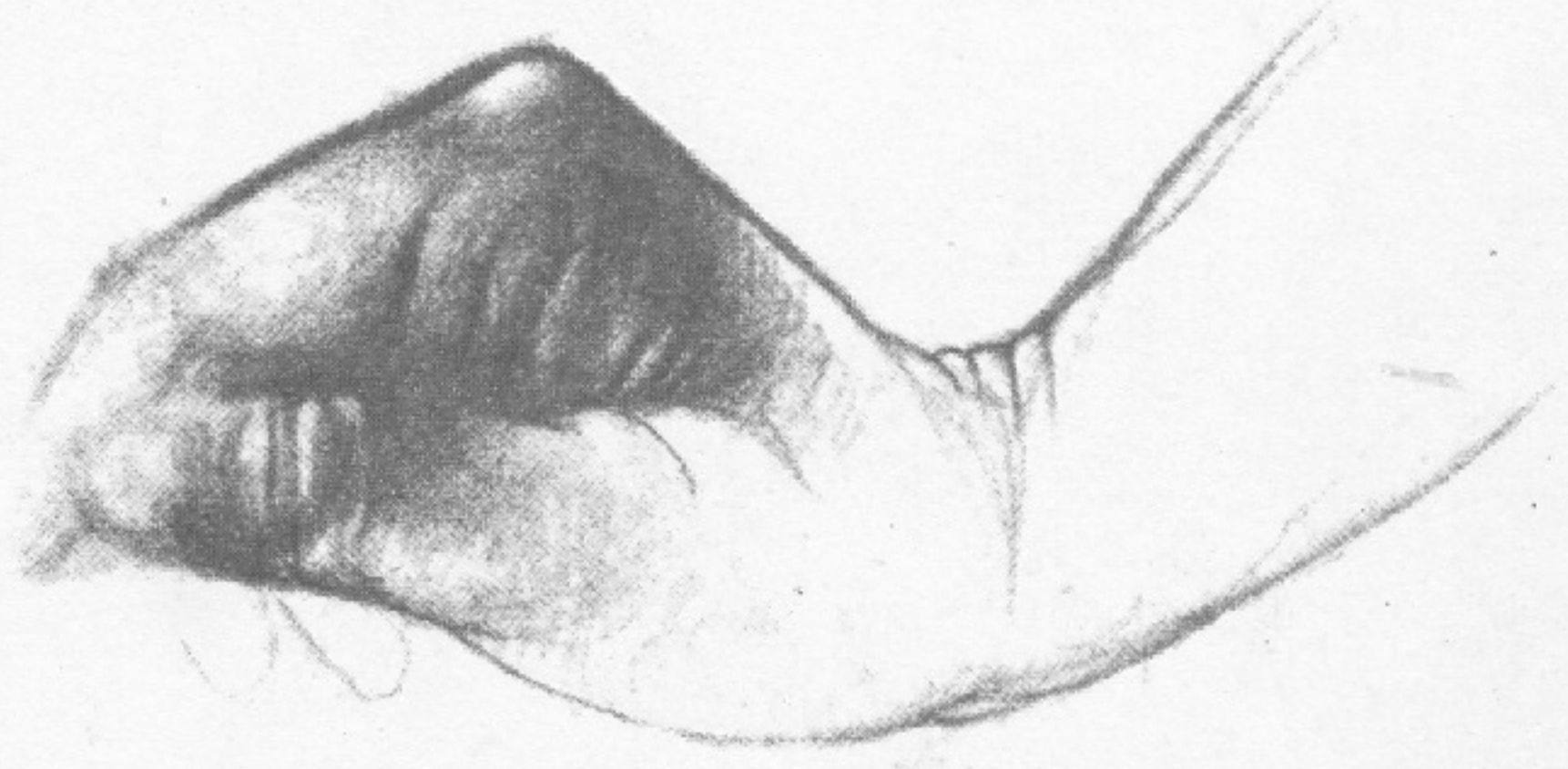
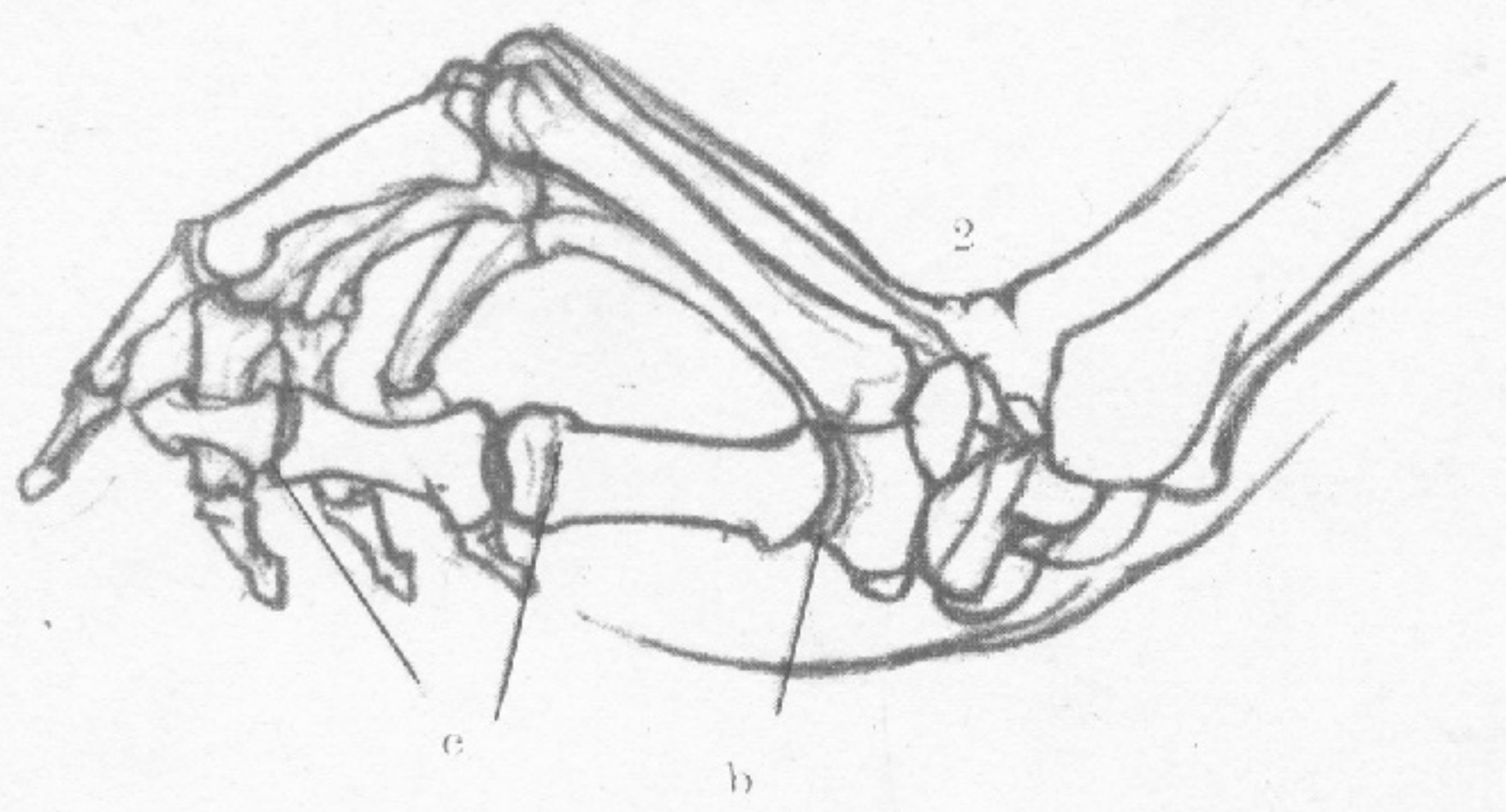
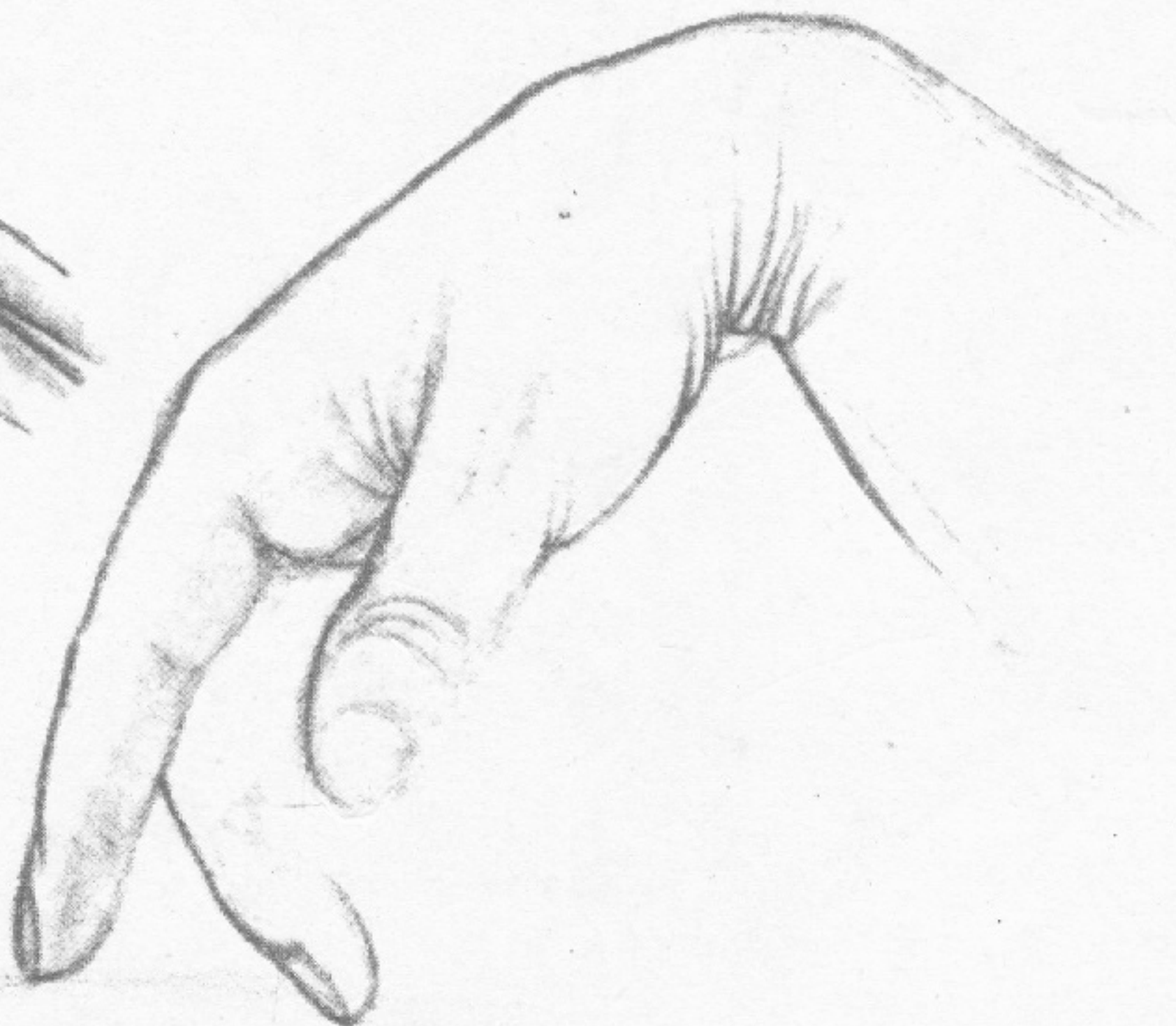
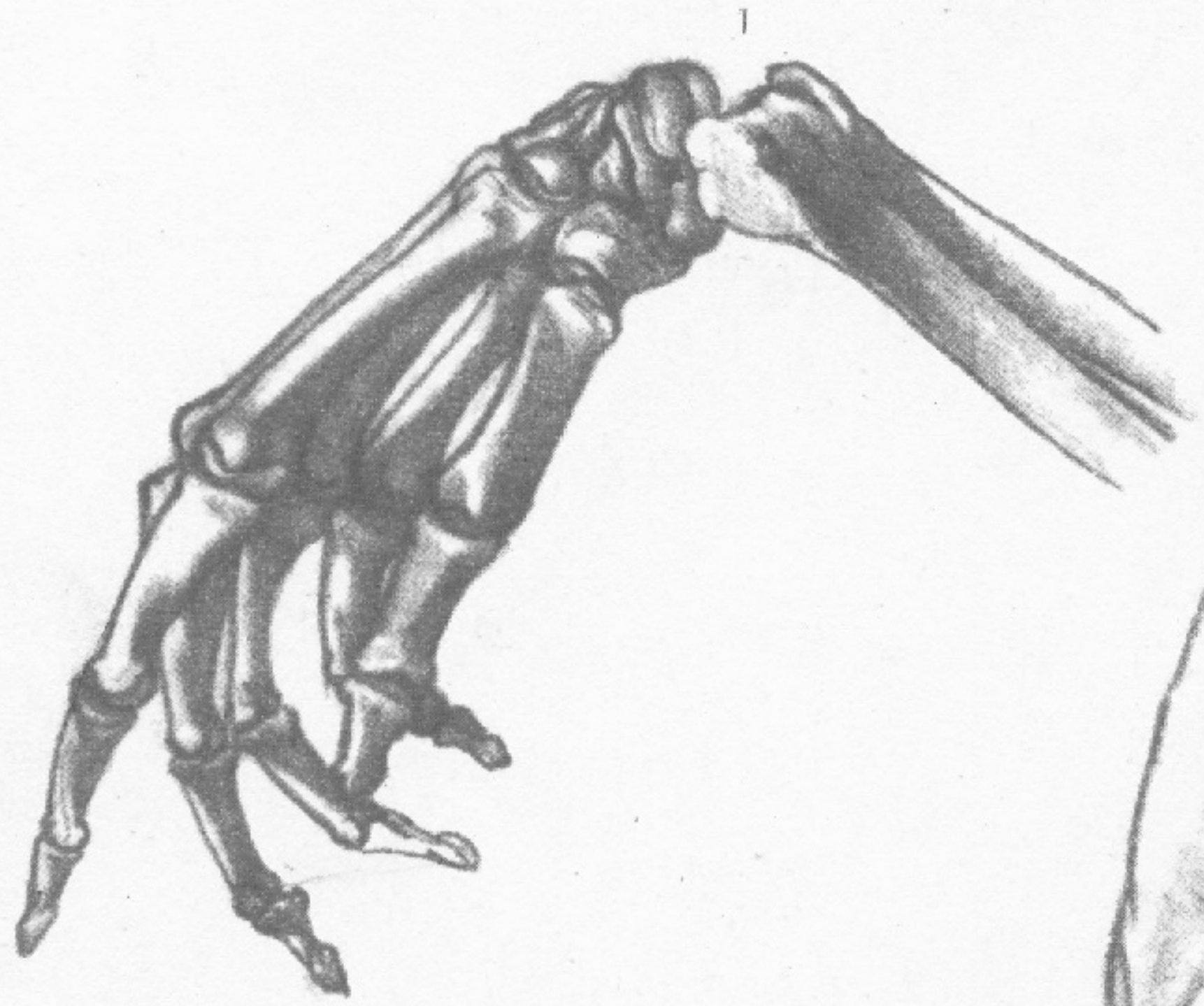
LAS ARTICULACIONES DE LA MANO Y SUS MOVIMIENTOS

La mano puede ejecutar varias clases de movimientos: flexión (lámina XVII, 1), extensión (lámina XVII, 2), abducción (lámina XVII, 3), aducción (lámina XVII, 4) y rotación. Las figuras de la izquierda de la lámina XVII muestran el esqueleto durante los diversos movimientos, mientras que las de la derecha representan una mano que describe dichos movimientos.

No todas las articulaciones carpometacarpianas (lámina XVII, 3 y 4a) actúan del mismo modo; la movilidad del pulgar es muy distinta de la de los otros dedos. Mientras que los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto están reunidos por articulaciones carpometacarpianas fijas, la superficie articular del pulgar (lámina XVII, 2b) recuerda la forma de una silla de montar, lo que permite que este dedo realice movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción, oposición y rotación (lámina XVIII, 2).

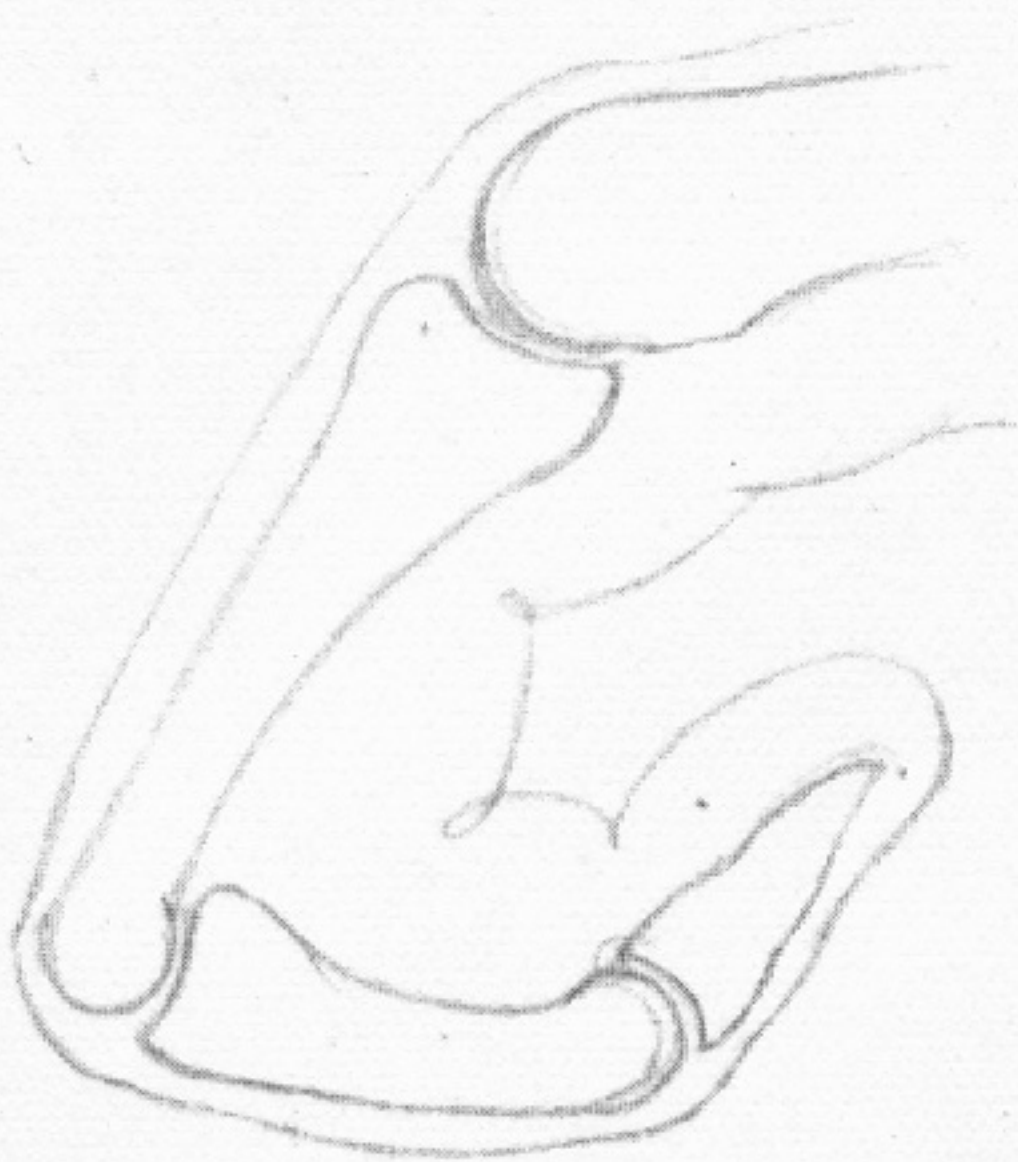
LAS ARTICULACIONES DE LOS DEDOS Y SUS MOVIMIENTOS

Por el hecho de que las superficies articulares de la primera falange de los dedos (a excepción del pulgar) tengan una forma de cúpula que se articula en la cabeza del metacarpiano, estas articulaciones pueden efectuar movimientos de flexión, de extensión, de abducción y de aducción e incluso de circunducción (lámina XVIII, 1, 3, 4). Las superficies articulares de la segunda y tercera falanges sólo permiten movimientos de flexoextensión por ser cilíndricas (lámina XVIII, 1). Las superficies articulares de la primera y segunda falanges del pulgar (lámina XVII, 2c), tienen igualmente una forma cilíndrica y sólo permiten movimientos de flexoextensión. Los diversos movimientos del pulgar y de los otros dedos están representados en las láminas XVIII y XIX por dibujos tomados del natural.

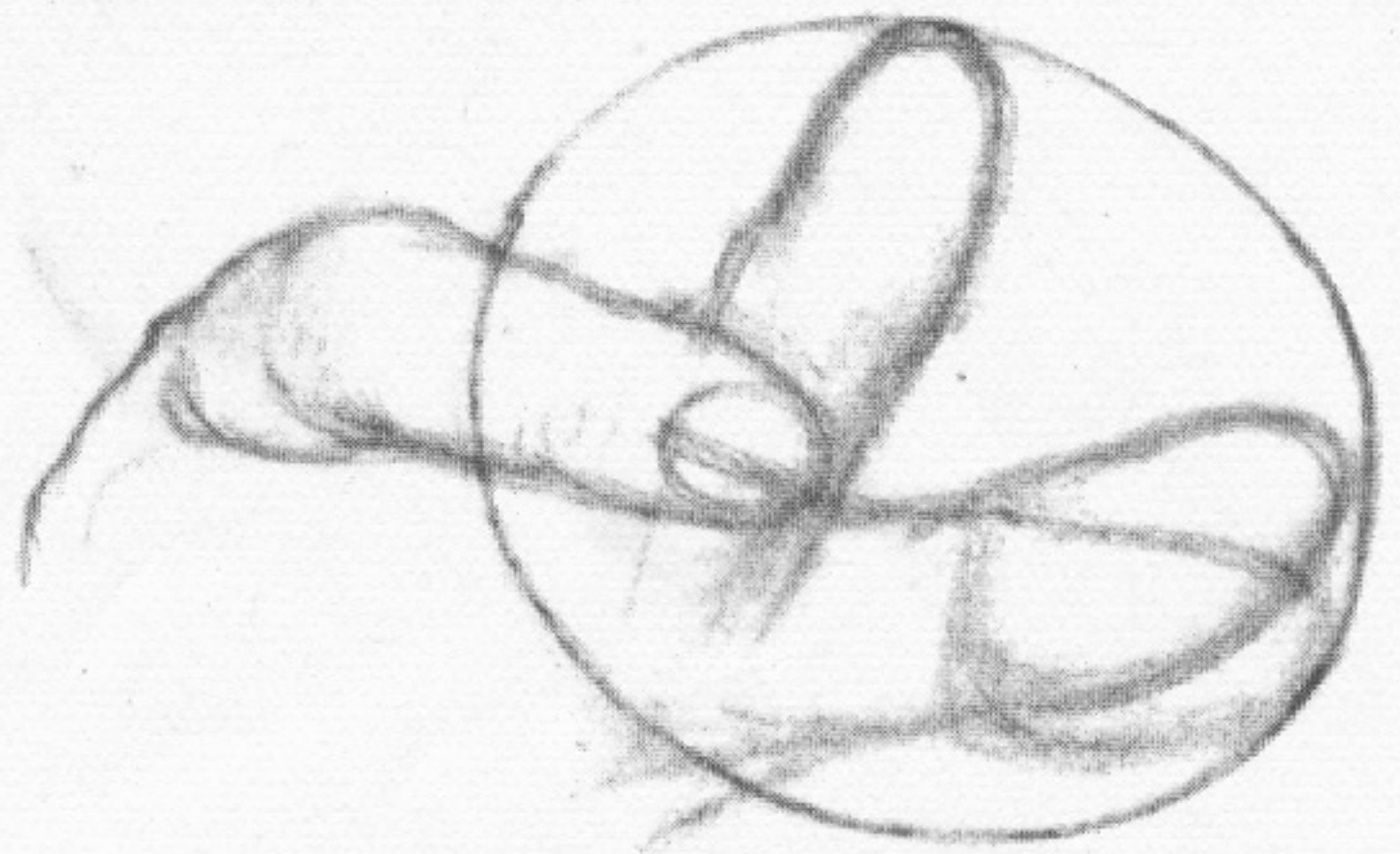


Las articulaciones metacarpofalángicas aseguran el libre movimiento de los dedos, pueden flexionarse, extenderse, acercarse y alejarse y hasta efectuar movimientos giratorios.

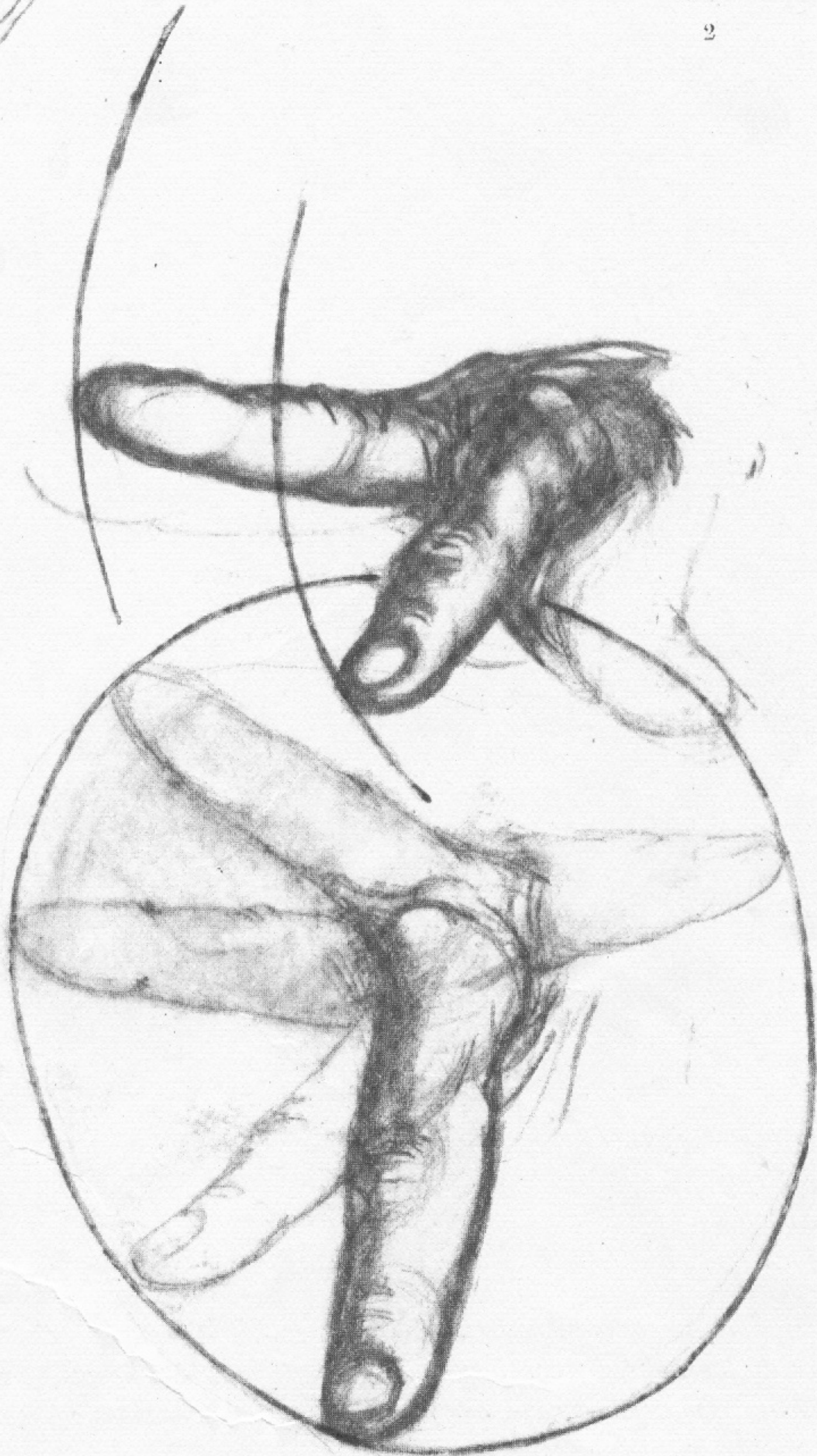
Por el contrario, las falanges sólo pueden moverse en un plano, es decir, son sólo capaces de efectuar movimientos de extensión y flexión.



1



2



3

La primera articulación carpometacarpiana corresponde al pulgar. La superficie articular de las extremidades de los huesos tiene forma de silla de montar, lo que permite una amplia libertad de movimiento. De aquí resulta que el pulgar puede moverse en todos los sentidos e incluso ejecutar el movimiento de circunducción.



1



4



2



5



3



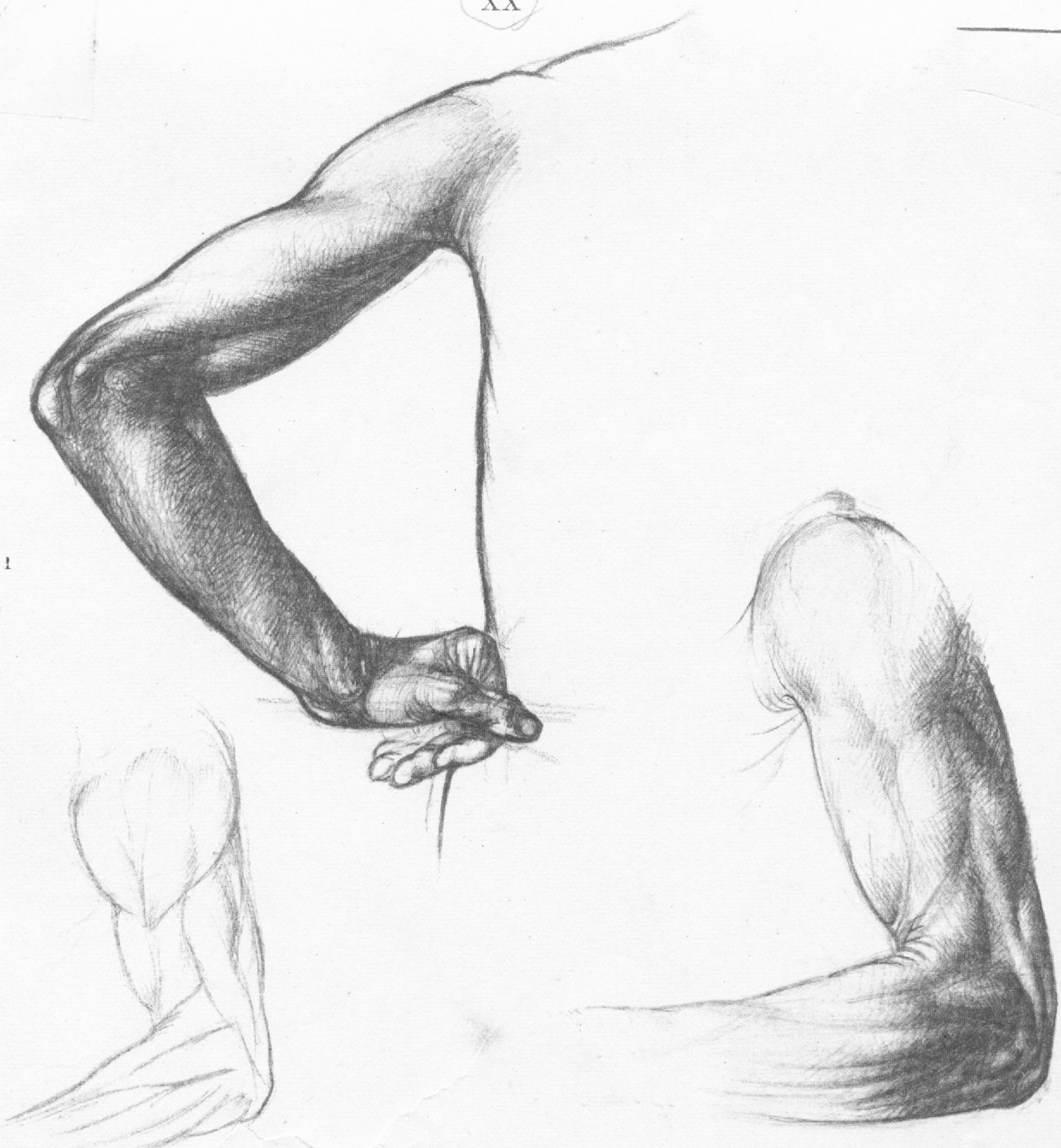
6

MORFOLOGÍA DEL MIEMBRO SUPERIOR

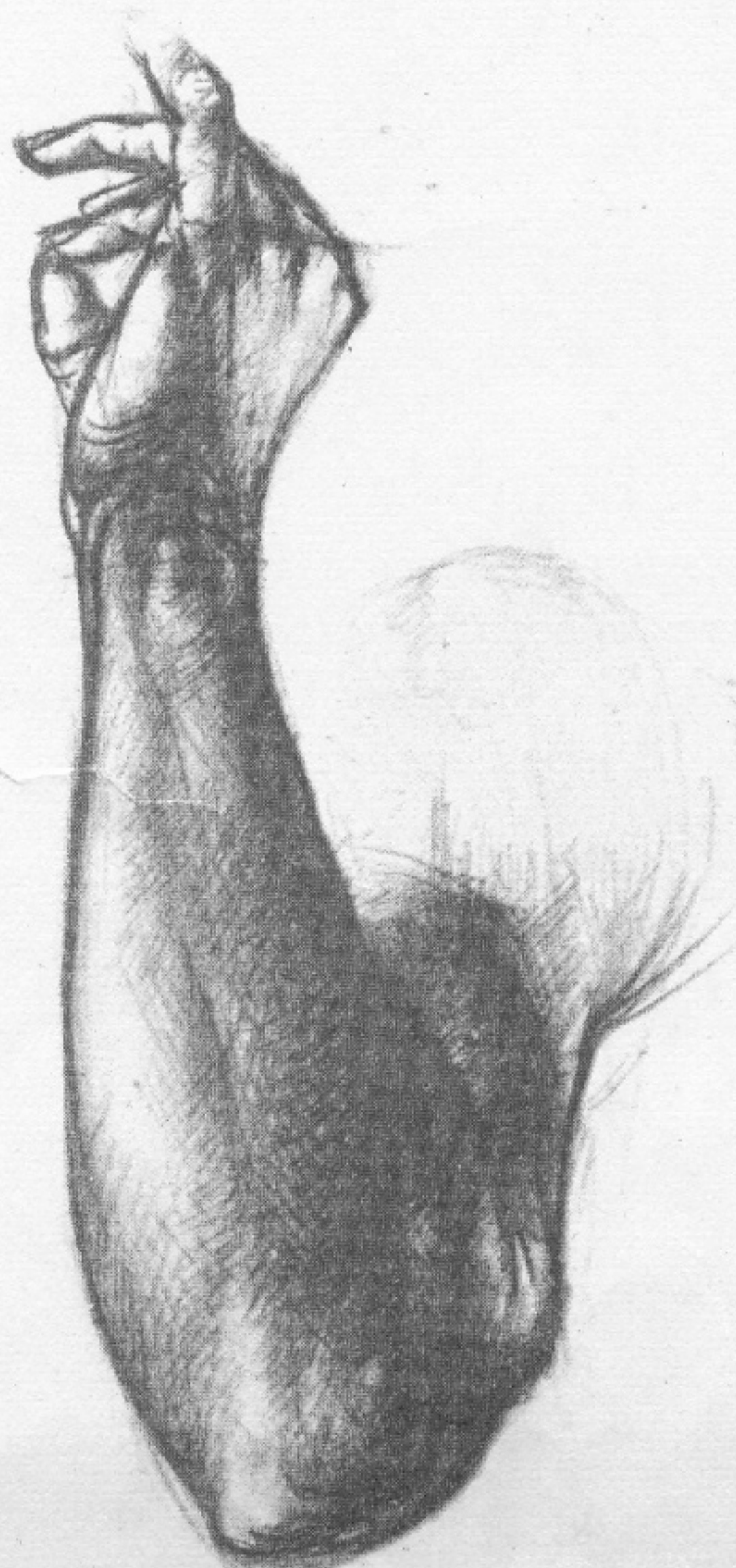
XX—XXI

Las formas o estructuras que vemos en un brazo se orientan en diferentes direcciones, y podemos estudiarlas mediante cortes transversales. Las estructuras se extienden de delante atrás, de modo que su eje mayor es sagital. Sin embargo, a la altura del codo, los músculos flexores y extensores son tantos que su eje mayor forma casi un rectángulo con los ejes precedentes (láminas XX y XXI *b* y *c*).

El antebrazo se aplanar en su parte inferior y ofrece en cierto modo dos caras muy diferentes. La superficie del lado cubital es aplanada, mientras que la del lado radial es convexa (veáanse los cortes transversales del antebrazo (*a*) de la lámina XXI). La figura colocada en la parte superior de la misma lámina muestra la forma del brazo hecha más visible gracias al escorzo.

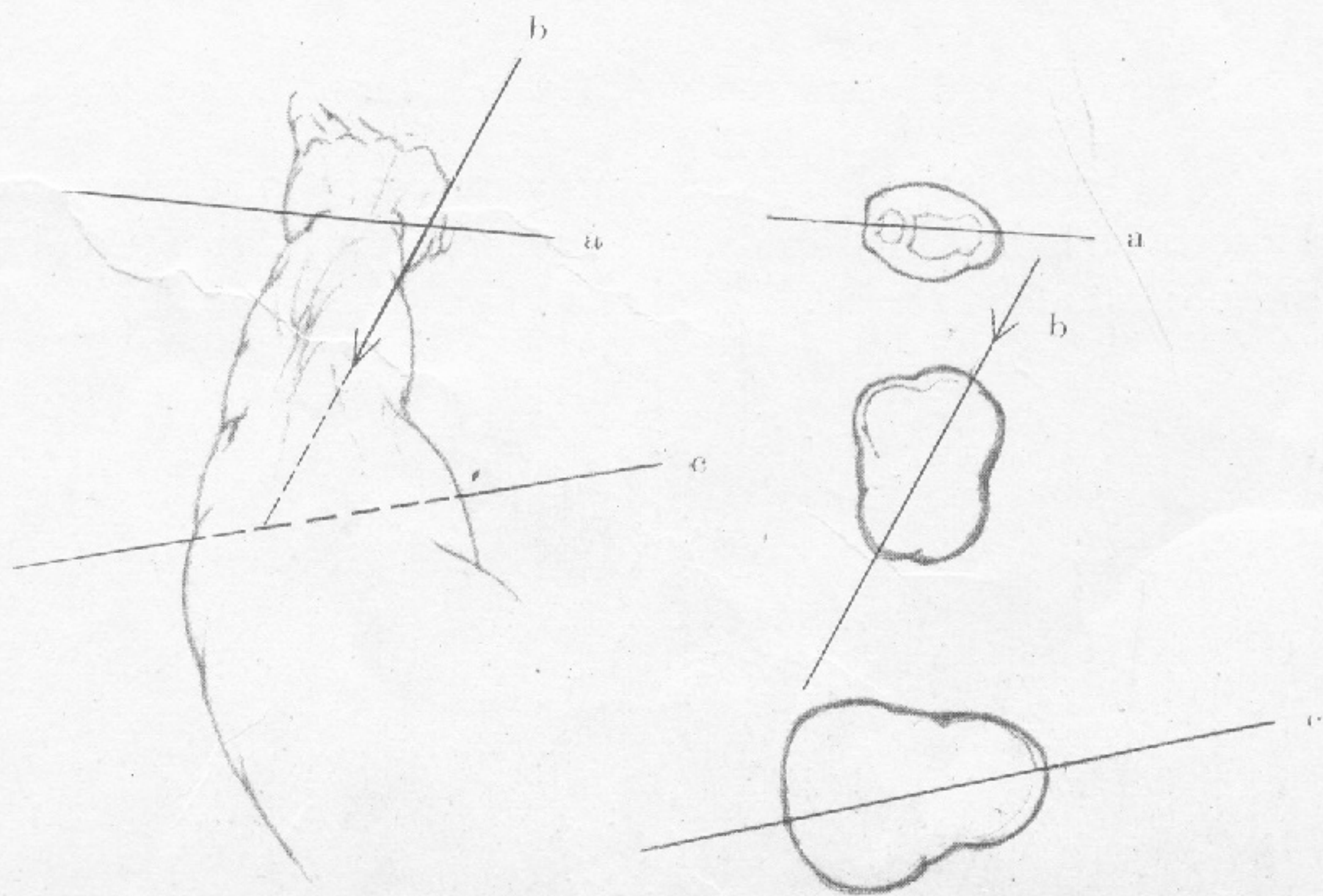


2



3

La lámina XXI representa el escorzo del cuerpo. La prominencia observada en la parte superior del torso, a la altura del hombro, es la masa del deltoides. A continuación se observan, como formas visibles, el bíceps, el braquial anterior y el tríceps. Abajo predomina la masa abultada de los extensores del miembro inferior.



LOS MÚSCULOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

XXII

Después del estudio de los huesos del miembro superior, consideramos conveniente proceder ahora al estudio de los músculos que los mueven y les permiten realizar sus funciones. Las funciones de los músculos son múltiples y variadas ya que tienen que ejecutar tareas muy complejas.

Las figuras de la lámina XXII representan los músculos del hombro. Resumiremos brevemente su origen, sus inserciones y sus acciones siguiendo el orden de los números que los acompañan. Tal como hemos hecho en el estudio del esqueleto, vamos a comenzar por los músculos del hombro.

LOS MÚSCULOS DEL HOMBRO

En los esquemas de la lámina XXII la clavícula está designada por la letra *a*, el omóplato por la *b* y el húmero por la *c*.

Los músculos del hombro son los siguientes:

1. Músculo supraespinoso (*Musculus supraspinatus*)

Nace en la fosa supraespinosa del omóplato y en la aponeurosis que la recubre.

Se inserta en la faceta más alta de la tuberosidad mayor del húmero.

Función: elevar el brazo y hacerle girar hacia el exterior (rotación externa).

2. Músculo infraespinoso (*Musculus infraspinatus*)

Nace en la fosa infraespinosa y en la aponeurosis que la recubre.

Se inserta en la parte media de la tuberosidad mayor del húmero.

Función: realiza la rotación externa del brazo; también actúa en la extensión del mismo (dirigirlo hacia atrás).

3. Músculo redondo menor (*Musculus teres minor*)

Nace en el borde lateral de la fosa infraespinosa y en la aponeurosis que la recubre.

Se inserta en la más inferior de las tres facetas de la tuberosidad mayor del húmero.

Función: rotador externo.

4. **Músculo redondo mayor** (*Musculus teres major*)

Nace en la parte inferoexterna y en la cara posterior del ángulo inferior del omóplato.

Se dirige hacia arriba y afuera, por lo que pasa por delante del húmero.

Se inserta, por un tendón común con el dorsal ancho, en el borde interno de la corredera bicipital del húmero, en la tuberosidad menor.

Función: junto con el dorsal ancho aproxima al tronco el brazo cuando está en flexión anterior o en abducción y es también rotador interno.

5. **Músculo subescapular** (*Musculus subscapularis*)

Nace en la totalidad de la cara anterior del omóplato.

Se inserta en la tuberosidad menor del húmero.

Función: rotador interno y aductor.

6. **Músculo deltoides** (*Musculus deltoideus*)

Este músculo triangular, constituido por siete haces musculares, nace en los huesos del cinturón escapular, en el tercio externo del borde anterior de la clavícula, en el acromion y en la vertiente inferior de la espina del omóplato. Recubre la articulación del hombro. Sus haces se reúnen en su inserción inferior.

Se inserta en la parte media del húmero, en las rugosidades de la cara externa.

Función: cuando toda la masa muscular se contrae, eleva los brazos hasta la horizontal.

Cuando sólo entran en acción sus haces anteriores o posteriores, el brazo puede efectuar movimiento hacia adelante o hacia atrás. Estos movimientos están representados por las figuras *a*, *b* y *c* de la lámina LXXXV y *a*, *c* y *d* de la lámina LXXXVI.

a) *Clavícula*

b) *Omóplato*

c) *Húmero*

5) *Músculo subescapular*

4) *Músculo redondo mayor*

a) *Clavícula*

1) *Músculo supraespinoso*

2) *Músculo infraespinoso*

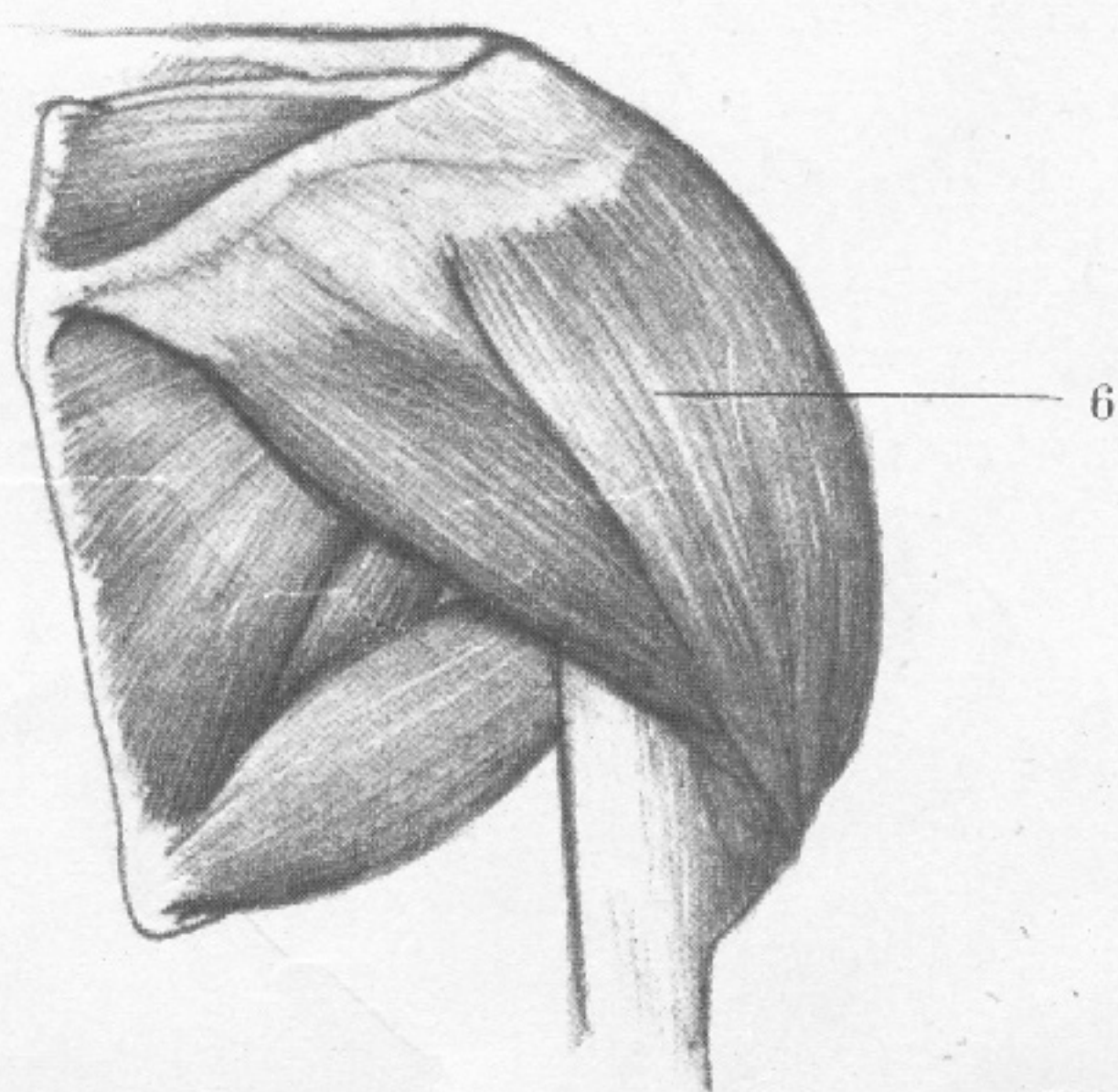
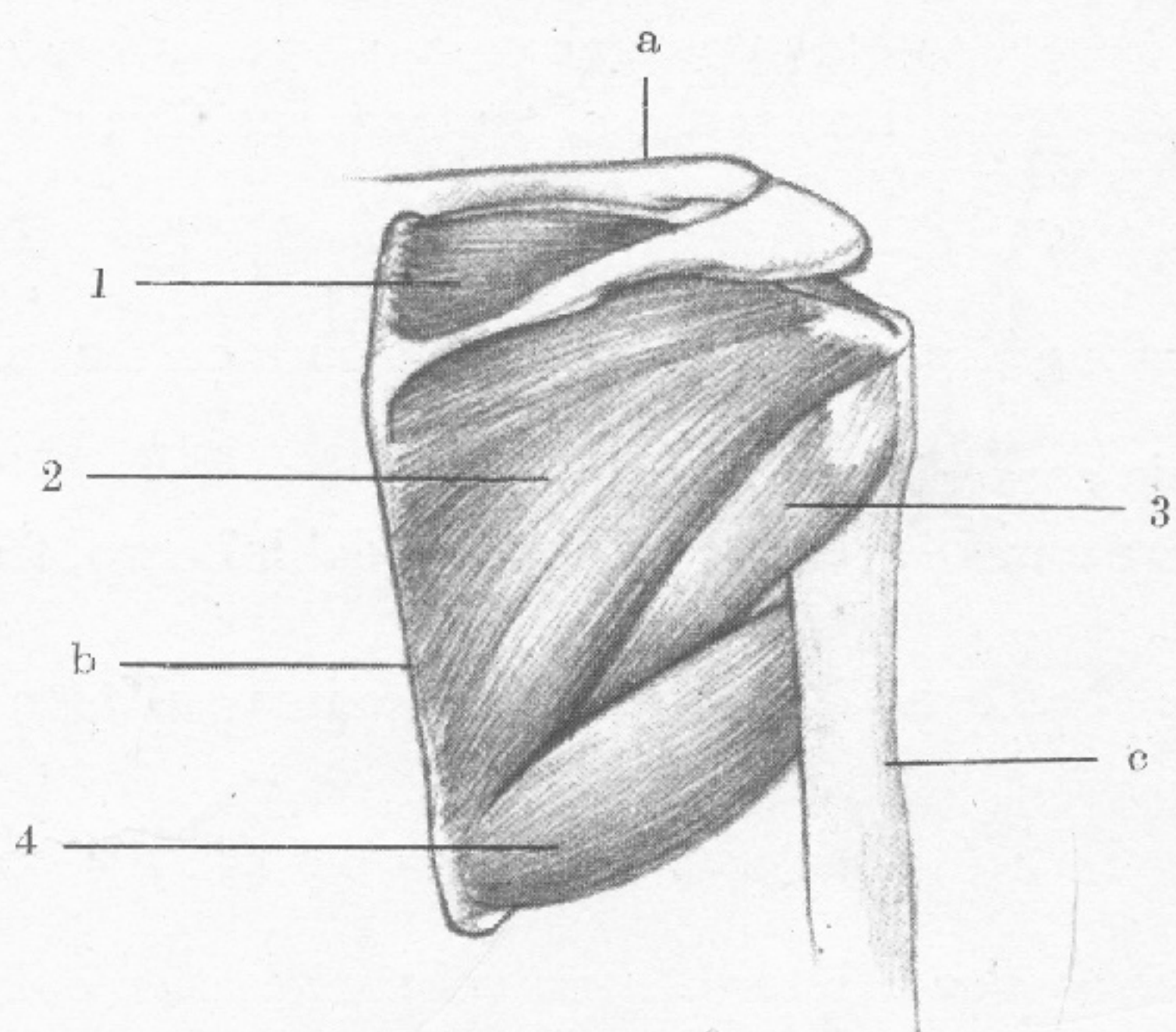
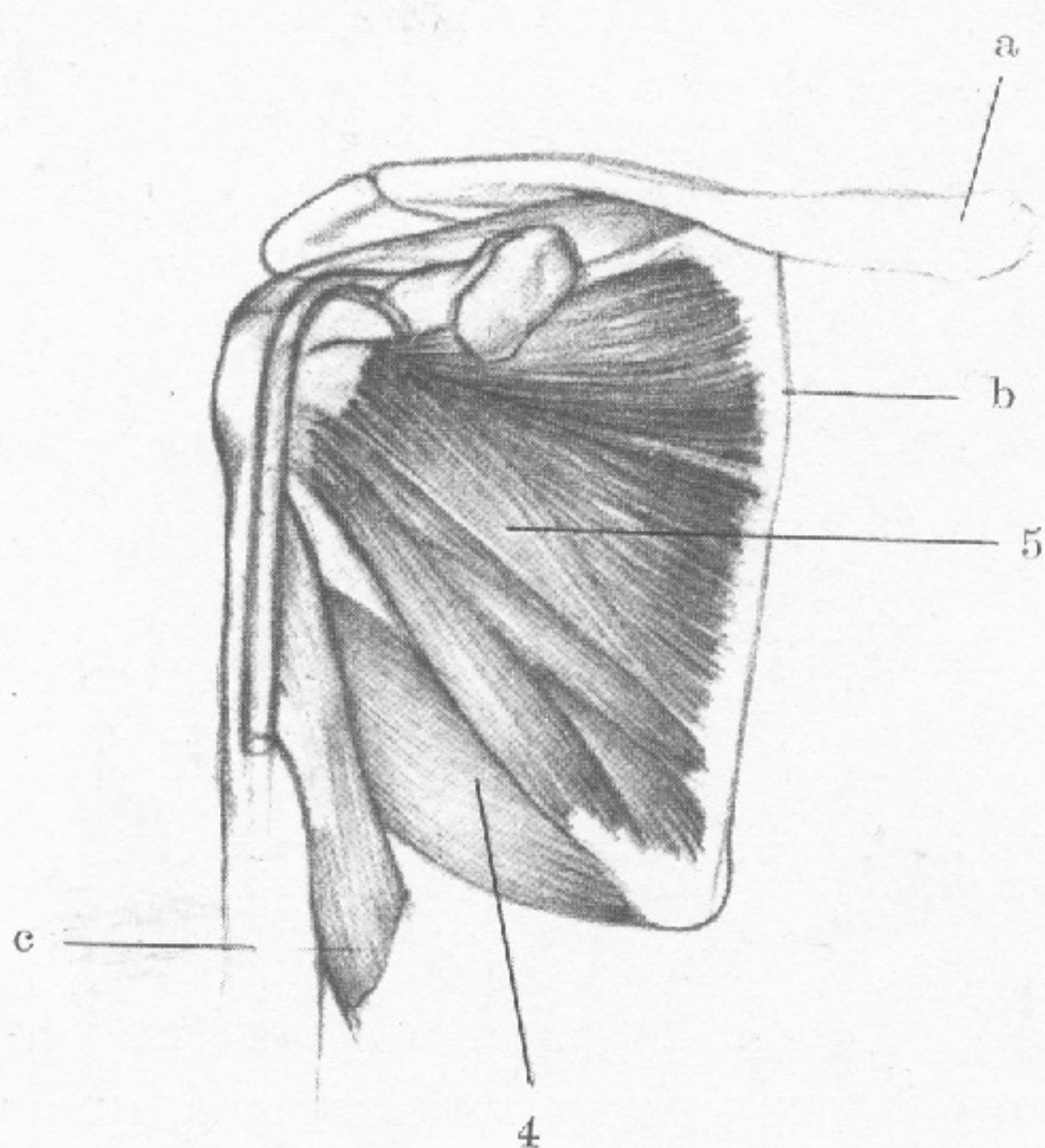
b) *Omóplato*

4) *Músculo redondo mayor*

3) *Músculo redondo menor*

c) *Húmero*

6) *Músculo deltoides*



LOS MÚSCULOS DEL BRAZO

A) LOS MÚSCULOS FLEXORES

El cuerpo del bíceps (9) presenta un marcado abultamiento en la cara anterior del brazo. De sus lados externo e interno parten unos surcos, que se dirigen hacia abajo. El surco externo se aplanan en el lugar de inserción del deltoides, en donde hay una depresión. El surco que, en el lado interno, separa el bíceps de la masa del tríceps (10), es mucho más neto y acusado (láminas XXX y XXXI).

La superficie posterior del húmero está recubierta por el tríceps (10). Más abajo, hacia la parte media del brazo, hay una extensa depresión que se extiende hasta el centro de la protuberancia muscular; cuando el músculo se contrae, sus fibras se acentúan en la zona de la depresión (láminas XCI y XCV).

7. Coracobraquial (*Musculus coracobrachialis*)

Nace en la apófisis coracoides del omóplato.

Se inserta en la parte media de la cara interna del húmero, frente al lugar de inserción del deltoides.

Función: elevar el brazo hacia delante y aproximar al tronco el brazo separado.

8. Braquial anterior (*Musculus brachialis*)

Es un músculo grueso y cuadrilátero. Su mayor parte está recubierta por el bíceps (9).

Nace sobre toda la cara anterior del húmero, por debajo de la inserción del deltoides.

Se inserta mediante un corto tendón en la base de la apófisis coronoides del cúbito.

Función: flexionar el antebrazo.

9. Bíceps braquial (*Musculus biceps brachii*)

Músculo alargado y fusiforme que se sitúa en la cara anterior del húmero, por encima del braquial anterior (8).

Tiene dos orígenes distintos: la porción larga (A, a) que nace en el omóplato, en la parte superior de la glenoides; este tendón, después de haber contorneado la cabeza del húmero, se dirige hacia abajo, a la ranura o corredera bicipital (A, d) situada entre las tuberosidades. La porción corta (A, b) parte de la apófisis coracoides del omóplato, mediante un tendón común con el coracobraquial.

Las dos partes del bíceps se insertan mediante un tendón común en la tuberosidad del radio (*A, e*). Una lámina fibrosa (*A, h*), de unos dos traveses de dedo de anchura, parte del lado interno de ese tendón y se extiende por la aponeurosis del antebrazo. Función: es fundamental en la flexión del antebrazo (lámina XX) y también participa en el movimiento de pronación del antebrazo.

B) LOS MÚSCULOS EXTENSORES

10. Tríceps braquial (*Musculus triceps brachii*)

En su parte superior, este músculo está formado por tres porciones distintas. El vasto interno (*B, a*) y el vasto externo (*B, b*) se insertan en la cara posterior del húmero. La porción larga (*B, c*) nace por debajo de la glenoides escapular, pasa entre los músculos redondo mayor y redondo menor y se une con el vasto interno y el vasto externo a la altura del tercio medio del húmero. Una parte de este músculo, que es poderoso y recio, se prolonga por un tendón ancho y aplanado, debajo del cual las fibras musculares restantes recubren la cara posterior de la articulación del codo.

La parte tendinosa y la parte carnosa del tríceps se insertan en el olécranon.

Función: extender el antebrazo y acercar el brazo al tronco.

Es un músculo extensor del antebrazo muy poderoso.

11. Músculo ancóneo (*Musculus anconaeus*)

Pequeño músculo aplanado y triangular que prolonga el vasto interno del tríceps. Nace en la tuberosidad externa del húmero (epicóndilo).

Se inserta en la cara posterior del olécranon y en el cuarto superior del cúbito.

Función: extender el antebrazo.

A

- d) *Corredera bicipital*
- 7) *Músculo coracobraquial*
- 8) *Músculo braquial anterior*

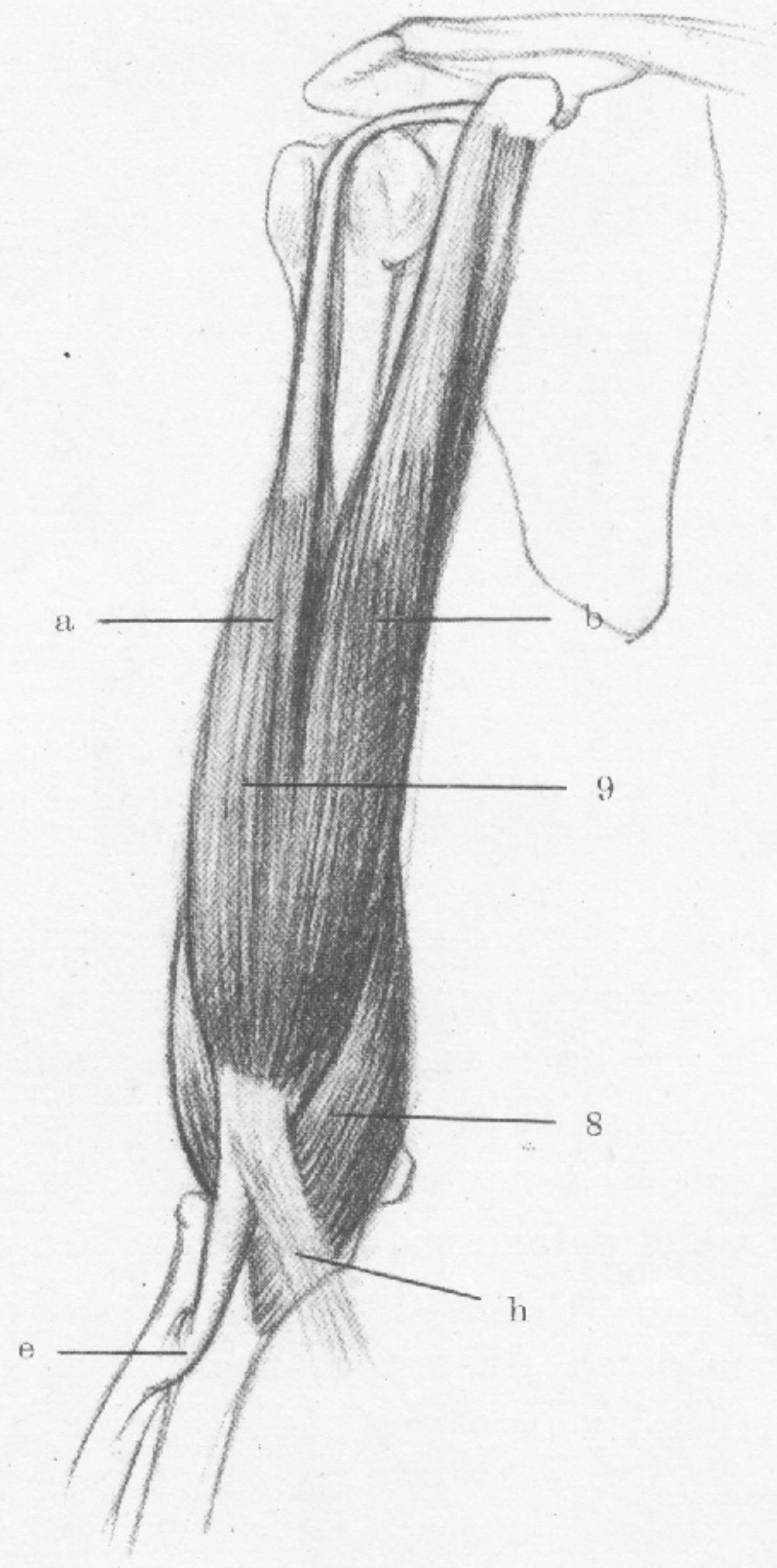
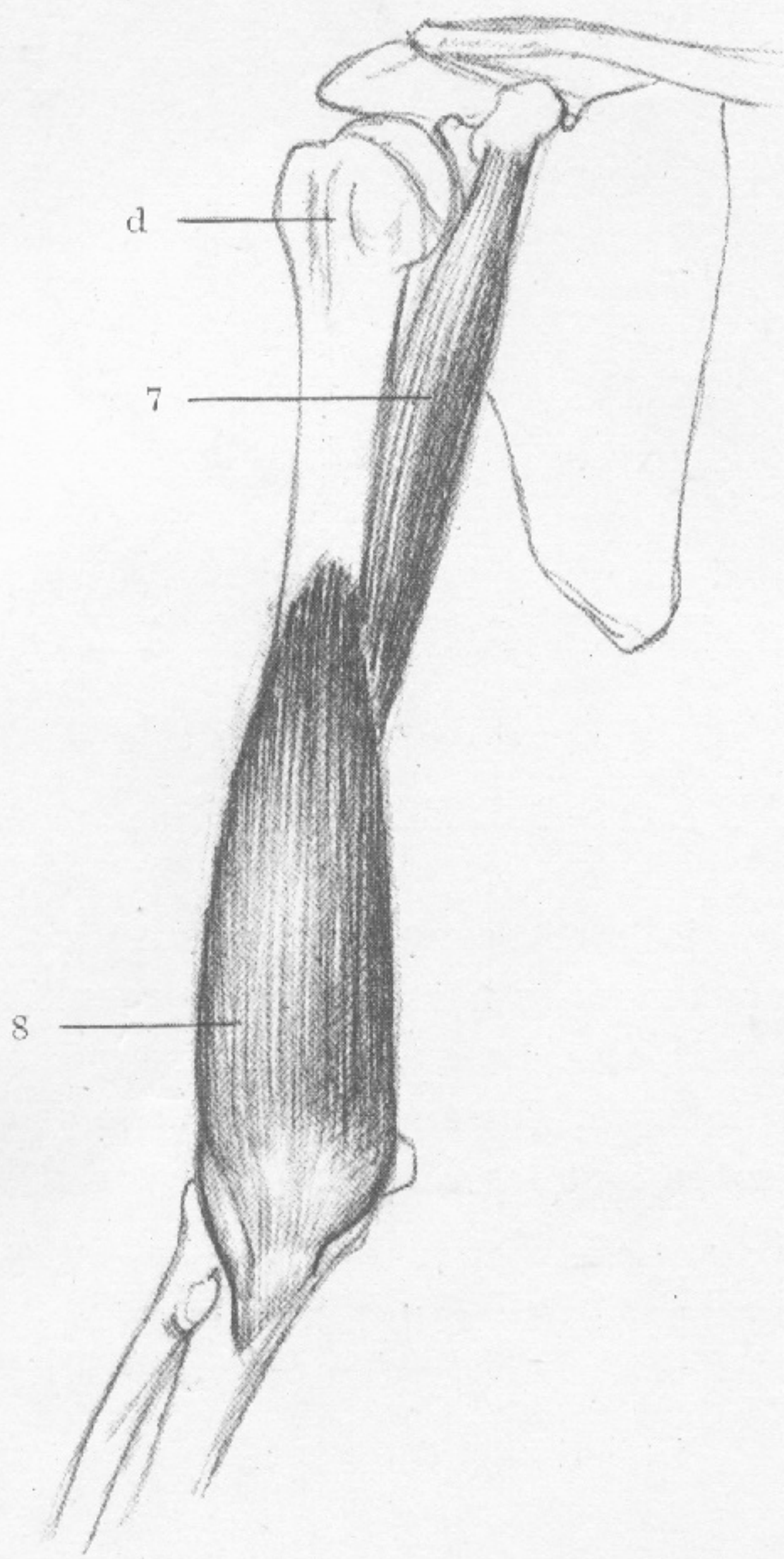
- a—b) *Porciones del músculo bíceps braquial*
- 9) *Músculo bíceps*
- 8) *Músculo braquial anterior*
- e—h) *Las dos ramas tendinosas del bíceps*

B

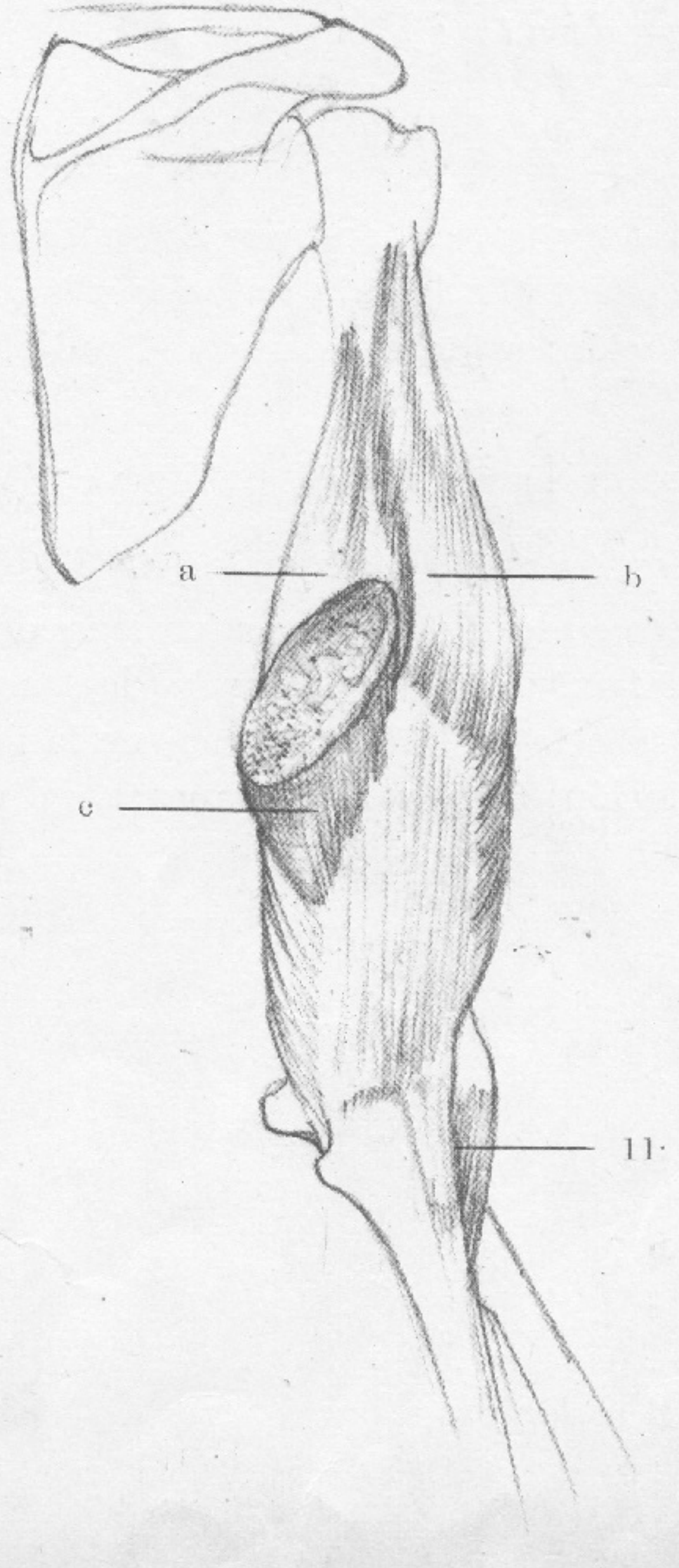
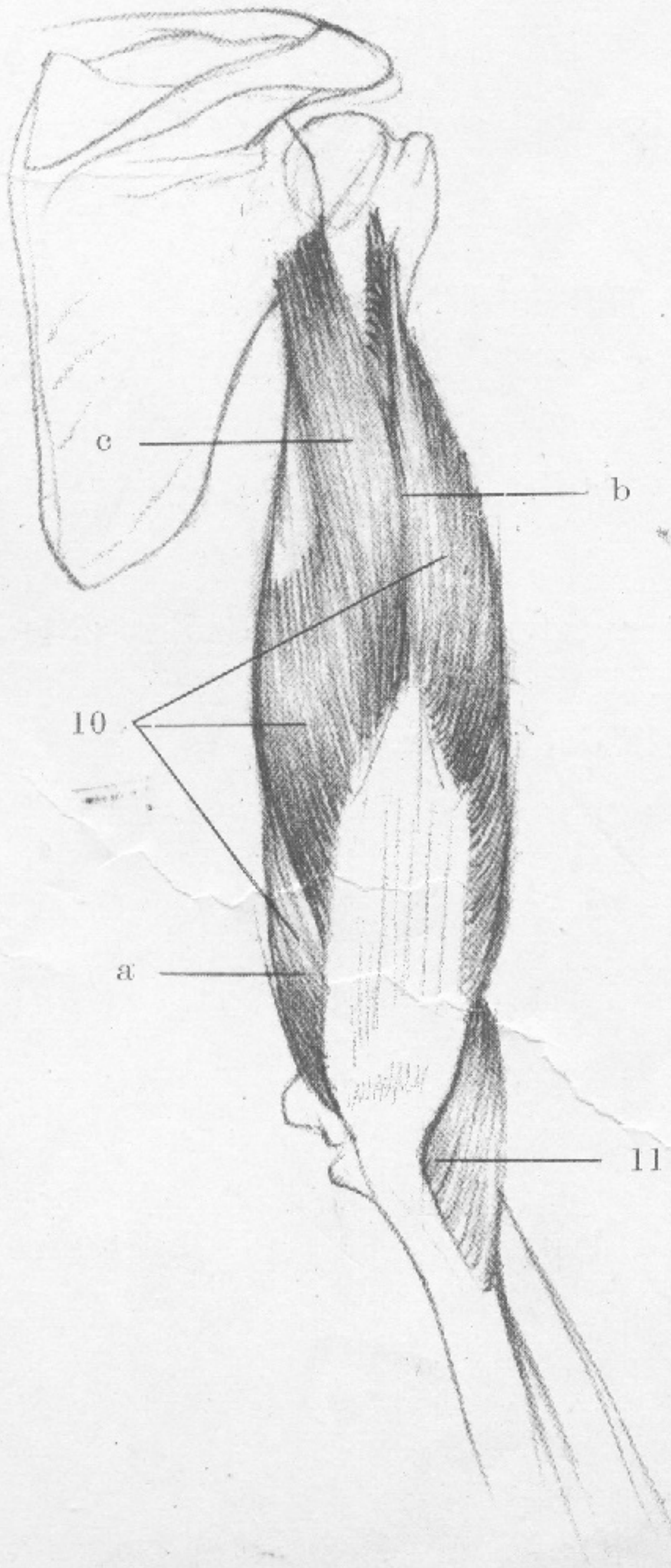
- c) *Porción larga del tríceps braquial*
- a) *Músculo vasto interno*
- b) *Músculo vasto externo*
- 10) *Tríceps braquial*
- 11) *Músculo ancóneo*

- a) *Músculo vasto interno*
- b) *Músculo vasto externo*
- c) *Porción larga del tríceps braquial*
- 11) *Músculo ancóneo*

A



B



LOS MÚSCULOS DEL ANTEBRAZO

A) LOS MÚSCULOS FLEXORES

El antebrazo se estrecha de arriba abajo hacia la muñeca. Los huesos se van destacando progresivamente de los músculos y tendones hasta no estar recubiertos más que por la piel hacia la región de las apófisis estiloides. La masa muscular que nace en la epitróclea se sitúa en la cara anterior del antebrazo. Por encima del carpo se distinguen fácilmente los tendones a través de la piel, sobre todo los del palmar mayor, del cubital anterior y del palmar menor (lámina XXVIII).

La masa muscular que parte del epicóndilo se dirige, por el contrario, hacia atrás, en la cara dorsal del antebrazo. En esos dos grupos musculares percibimos dos planos, uno superficial y otro profundo (lámina XXIX).

Plano profundo

12. Músculo pronador cuadrado (*Musculus pronator quadratus*)

Es un músculo profundo que une por encima del carpo a los dos huesos del antebrazo.

Nace en la cara anterior del cúbito.

Se inserta en la cara anterior y borde externo del radio.

Función: rotador interno del radio.

13. Flexor largo del pulgar (*Musculus flexor pollicis longus*)

Nace en los dos tercios superiores de la cara anterior del radio, sobre el lado radial del flexor común profundo de los dedos.

Se inserta en la cara palmar de la falangeta del pulgar.

Función: flexionar la falangeta del pulgar.

14. Flexor común profundo de los dedos (*Musculus flexor digitorum profundus*)

Nace en los dos tercios superiores de la cara palmar del cúbito y del ligamento interóseo, en la parte que se extiende hasta el borde superior del pronador cuadrado. La masa muscular común se divide en cuatro haces hacia la mitad del antebrazo. Los tendones correspondientes a estos haces se dirigen hacia la palma de la mano pasando por debajo de los tendones del flexor común superficial. Conservan esta relación por debajo del ligamento anterior del carpo. A nivel de las primeras falanges, los tendones del flexor profundo pasan por un desdoblamiento de los tendones del flexor común superficial.

Se inserta en la cara anterior de las falangetas de los cuatro últimos dedos.

Función: flexionar las falanges distales y al mismo tiempo los cuatro últimos dedos.

Plano superficial

15. Flexor común superficial (*Musculus flexor digitorum sublimis*)

Este músculo, el más potente de la capa superficial, parte de la epitróclea y del tercio superior y del borde externo del radio.

El músculo se dirige hacia abajo y se divide en cuatro haces que, en el tercio inferior del antebrazo, se prolongan en cuatro tendones delgados. Estos tendones y los del flexor profundo prosiguen por debajo del ligamento anterior del carpo y, una vez en la palma de la mano, se desdoblan al nivel de las primeras falanges y dejan pasar los tendones del flexor común profundo.

Estos tendones perforados se insertan en la base de las segundas falanges de los cuatro últimos dedos.

Este músculo flexiona las falanges segunda y tercera de los cuatro últimos dedos y el carpo sobre el antebrazo.

16. Cubital anterior (*Musculus flexor carpi ulnaris*)

Nace en la epitróclea y el olécranon. Su tendón aparece en el tercio inferior del antebrazo.

Se inserta en el pisiforme.

Función: flexionar el carpo y dirigirlo hacia el cúbito.

17. Palmar menor (*Musculus palmaris longus*)

Nace en la epitróclea. Es el más delgado de los músculos del grupo, su cuerpo es corto y continúa por un largo tendón desde el tercio superior del antebrazo. Este tendón se dirige directamente hacia abajo y pasa por encima del ligamento anterior del carpo para desembocar en la palma de la mano, donde termina en una ancha aponeurosis (*f*) situada entre los tendones y la piel de la palma de la mano.

Función: flexionar la mano y poner en tensión la aponeurosis palmar.

18. **Palmar mayor** (*Musculus flexor carpi radialis*)

Nace en la epitróclea. Su cuerpo es delgado y se dirige hacia el lado radial para continuar seguidamente hacia la parte media del antebrazo por un tendón fuerte y plano. Se inserta en la cara palmar de la base del segundo metacarpiano.
Función: flexionar la mano y realizar la aducción de la misma.

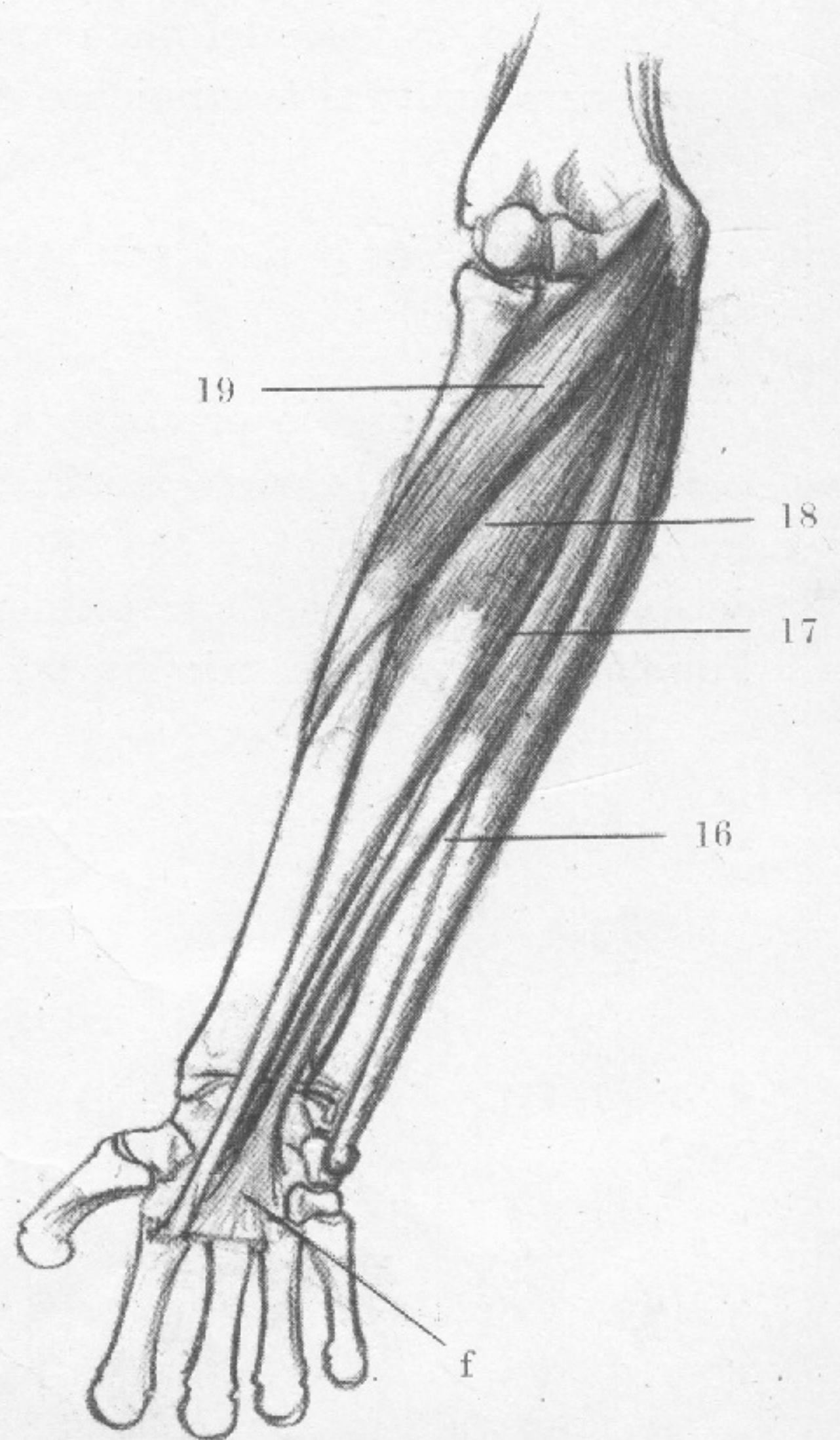
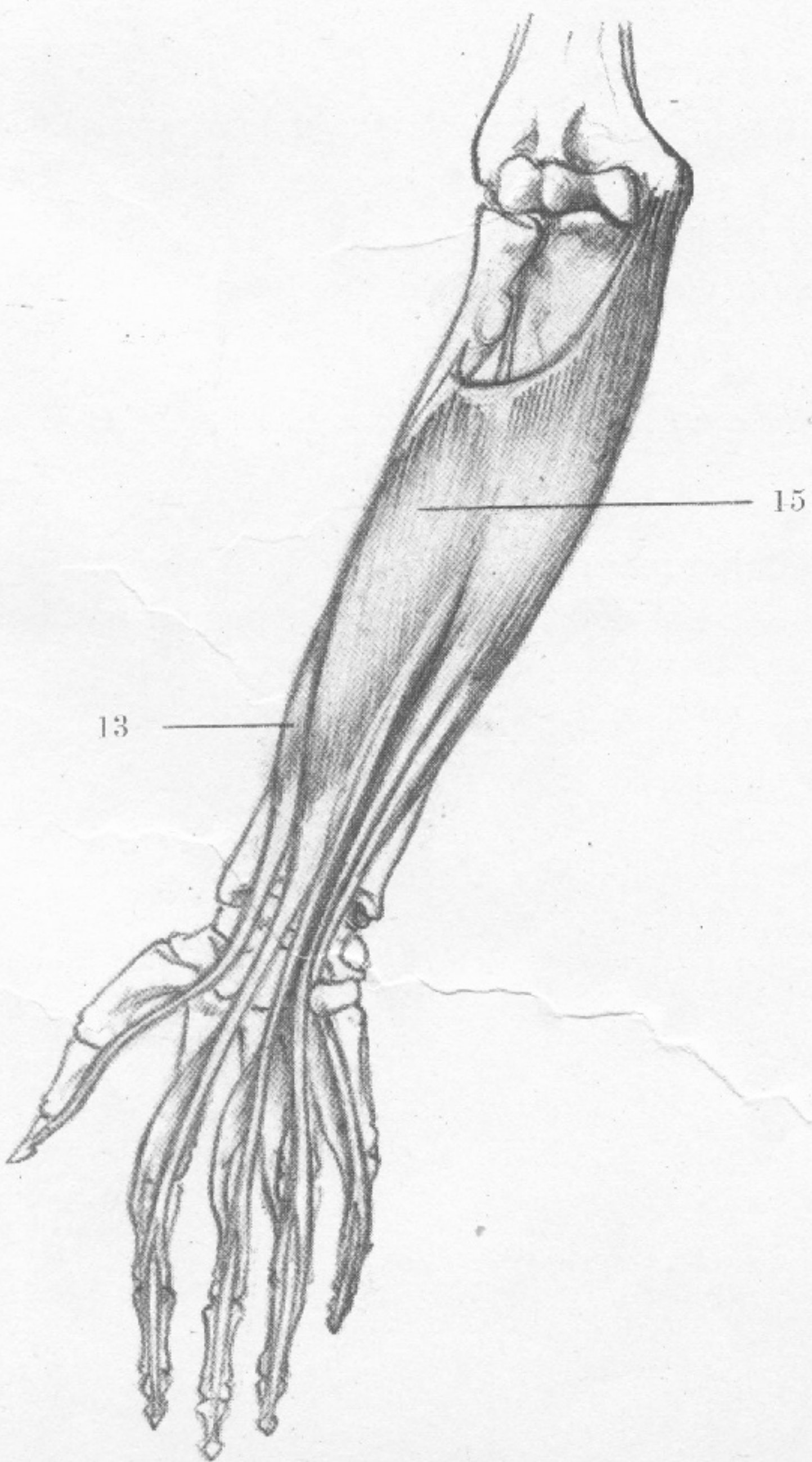
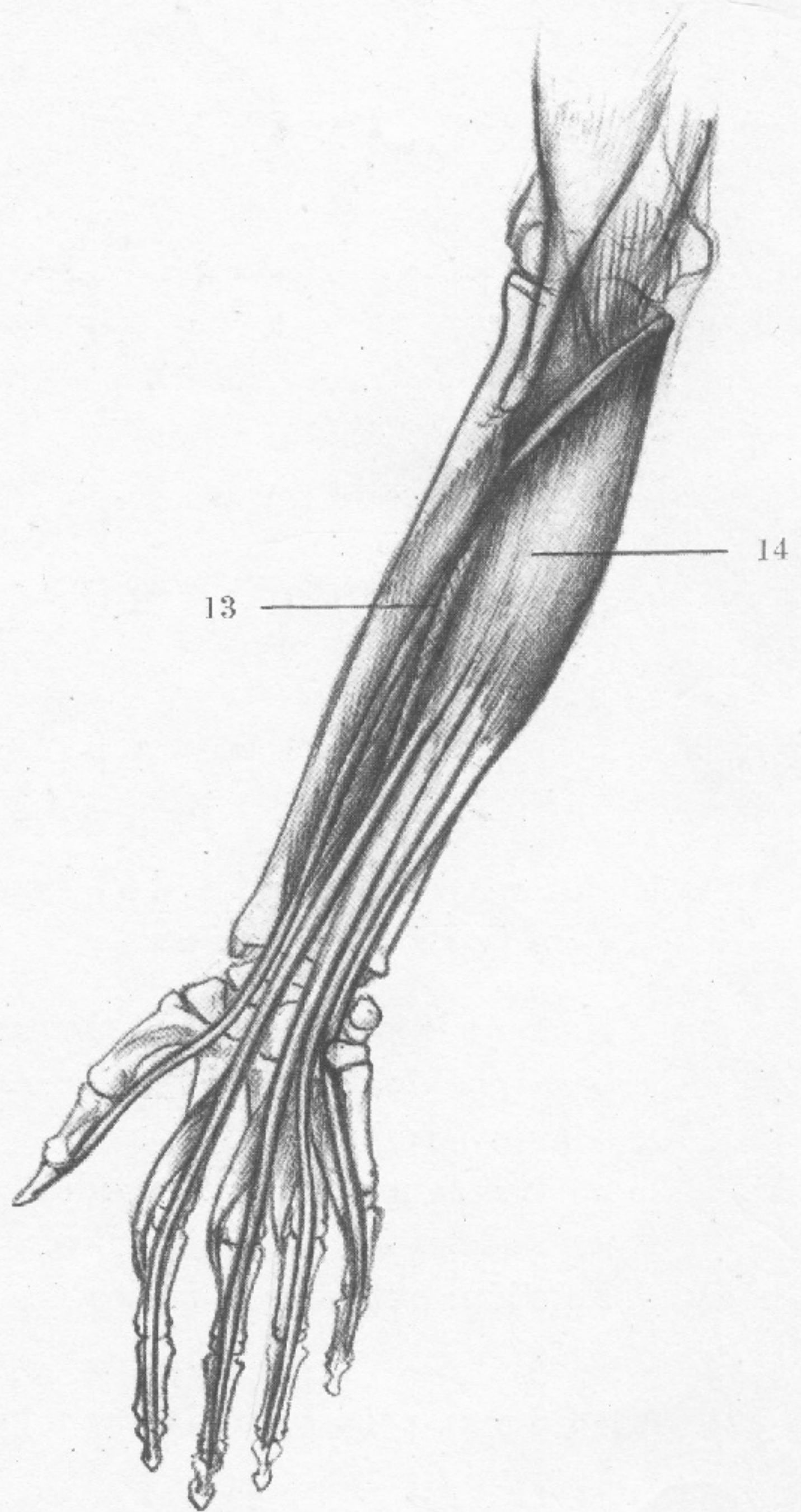
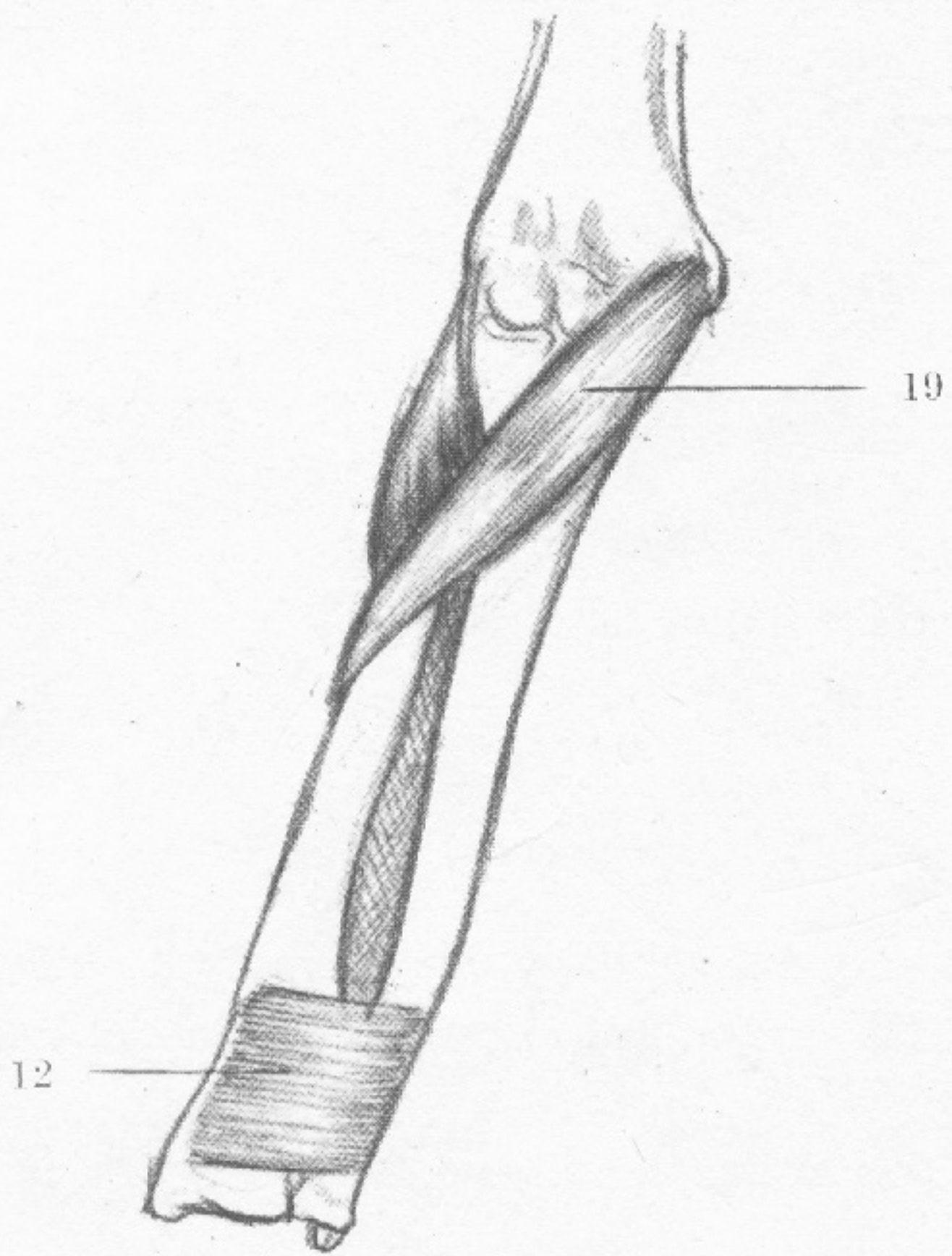
19. **Pronador redondo** (*Musculus pronator teres*)

Es el músculo más corto del grupo, del cual se separa para atravesar el antebrazo casi transversalmente.

Nace en la epitróclea y en la apófisis coronoides del cúbito. Se inserta en las rugosidades situadas en el tercio medio del radio.

Su cuerpo forma el límite interno del pliegue del codo.

Función: verifica la pronación y ayuda a la flexión del antebrazo.



B) LOS MÚSCULOS EXTENSORES

Plano profundo

20. Extensor propio del índice (*Musculus extensor indicis proprius*)

Nace en la parte media de la cara posterior del cúbito y en el ligamento interóseo; pasa por debajo del ligamento dorsal del carpo junto con el tendón del extensor común (lámina XXIX, x).

Se inserta mediante un tendón común con el haz tendinoso del extensor común de los dedos destinado al índice.

Función: extender el índice.

21. Abductor largo del pulgar (*Musculus abductor pollicis longus*)

Su cuerpo muscular, largo y plano, contornea el radio.

Nace en el lado radial del cúbito y en el tercio superior de la superficie posterior del radio y del ligamento interóseo.

Se inserta en la base del metacarpiano del pulgar.

Función: permite el movimiento de extensión y de abducción del pulgar.

22. Extensor corto del pulgar (*Musculus extensor pollicis brevis*)

Igual que el músculo precedente, parte del ligamento interóseo y de la región situada debajo de la parte media del cúbito. Se extiende a lo largo del primer metacarpiano.

Se inserta en la base de la primera falange del pulgar.

Función: extender la primera falange del pulgar.

23. **Extensor largo del pulgar** (*Musculus extensor pollicis longus*)

Nace debajo de la línea media del cuerpo del cúbito y en el ligamento interóseo; prosigue por debajo del ligamento dorsal del carpo (lámina XXIX, x) y se dirige oblicuamente hacia el pulgar.

Se inserta en la falangeta del pulgar.

Función: extender la falangeta del pulgar.

24. **Supinador corto** (*Musculus supinator*)

Es el más corto de los extensores. Está oculto por los restantes músculos.

Nace en el epicóndilo y en la parte superoexterna del cúbito y contornea la extremidad superior del radio.

Se inserta en la cara anterior del radio, debajo del cuello y de la tuberosidad radial.

Función: hacer girar el radio sobre su eje, hacia el exterior.

Plano superficial

25. **Primer radial externo** (*Musculus extensor carpi radialis longus*)

Se dirige a lo largo del radio como el supinador largo (lámina XXX).

Parte del borde externo del húmero, por encima del epicóndilo.

Se inserta en la base del segundo metacarpiano.

Función: permite el movimiento de abducción y de extensión de la mano.

26. **Segundo radial externo** (*Musculus extensor carpi radialis brevis*)

Nace en el epicóndilo.

Se inserta en la base del tercer metacarpiano.

Función: extender la mano.

27. **Extensor común de los dedos** (*Musculus extensor digitorum communis*)

Nace en el epicóndilo y se divide en cuatro tendones planos a nivel del tercio inferior del antebrazo. Estos tendones pasan por debajo del ligamento posterior del carpo y se dirigen hacia los cuatro últimos dedos. A la altura de la parte media de la primera falange, se dividen en tres lengüetas. La lengüeta media se inserta en la base de la segunda falange y las lengüetas laterales en la base de la tercera falange. A la altura de la primera falange, los tendones están reforzados por aponeurosis triangulares, en las que se insertan los músculos interóseos.

Función: extender los cuatro últimos dedos.

28. **Extensor propio del meñique** (*Musculus extensor digiti quinti proprius*)

En realidad, forma parte del músculo precedente, del que sólo se separa hacia la parte superior y media del antebrazo.

Se inserta, con el músculo precedente, en las falanges segunda y tercera del meñique.

Función: extender el meñique.

29. **Cubital posterior** (*Musculus extensor carpi ulnaris*)

Situado junto al precedente, pero más poderoso que este último, dicho músculo nace en el epicóndilo.

Se inserta en la base del quinto metacarpiano.

Función: permite la extensión y la aducción del antebrazo.

30. **Supinador largo** (*Musculus brachioradialis*)

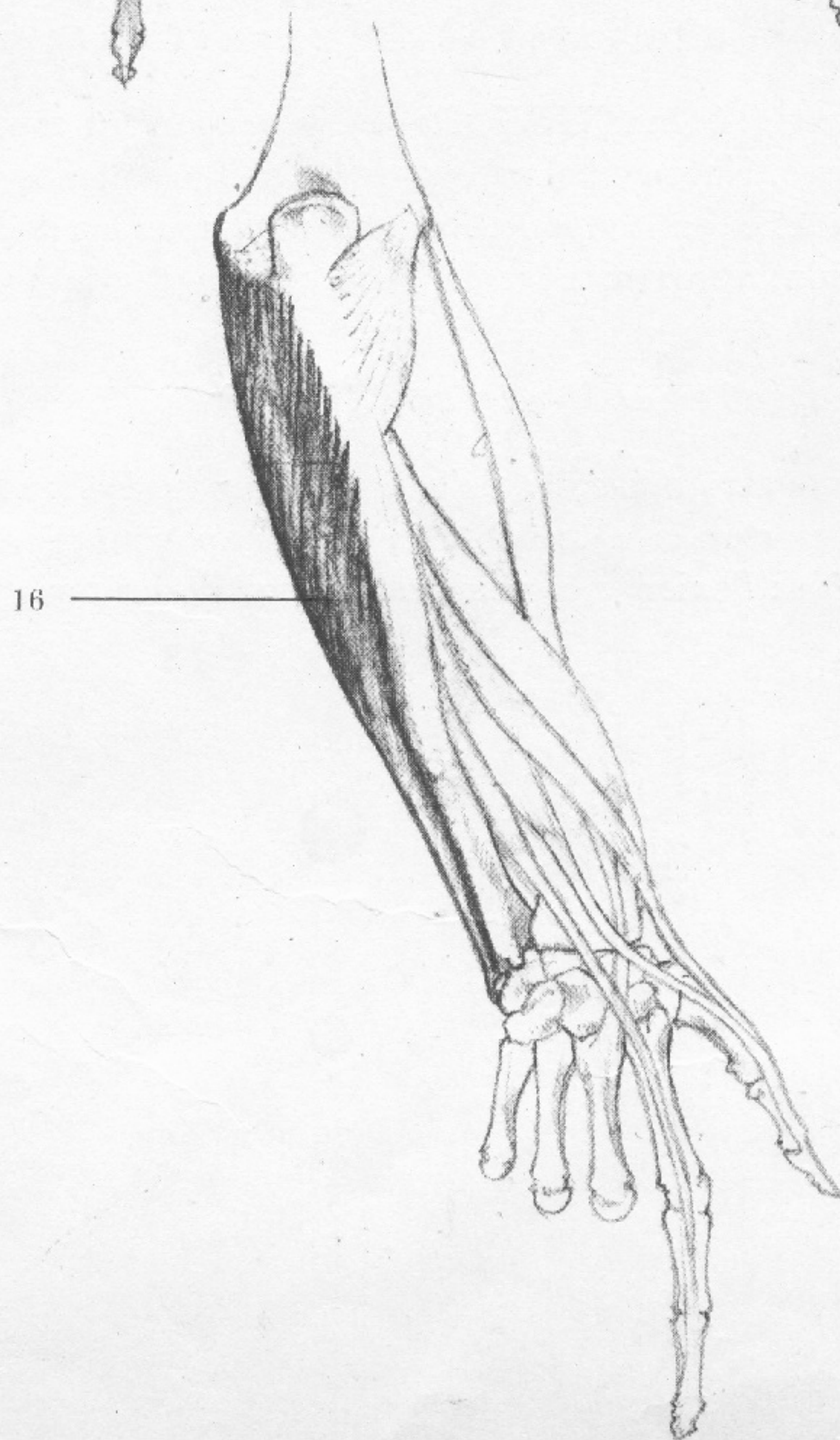
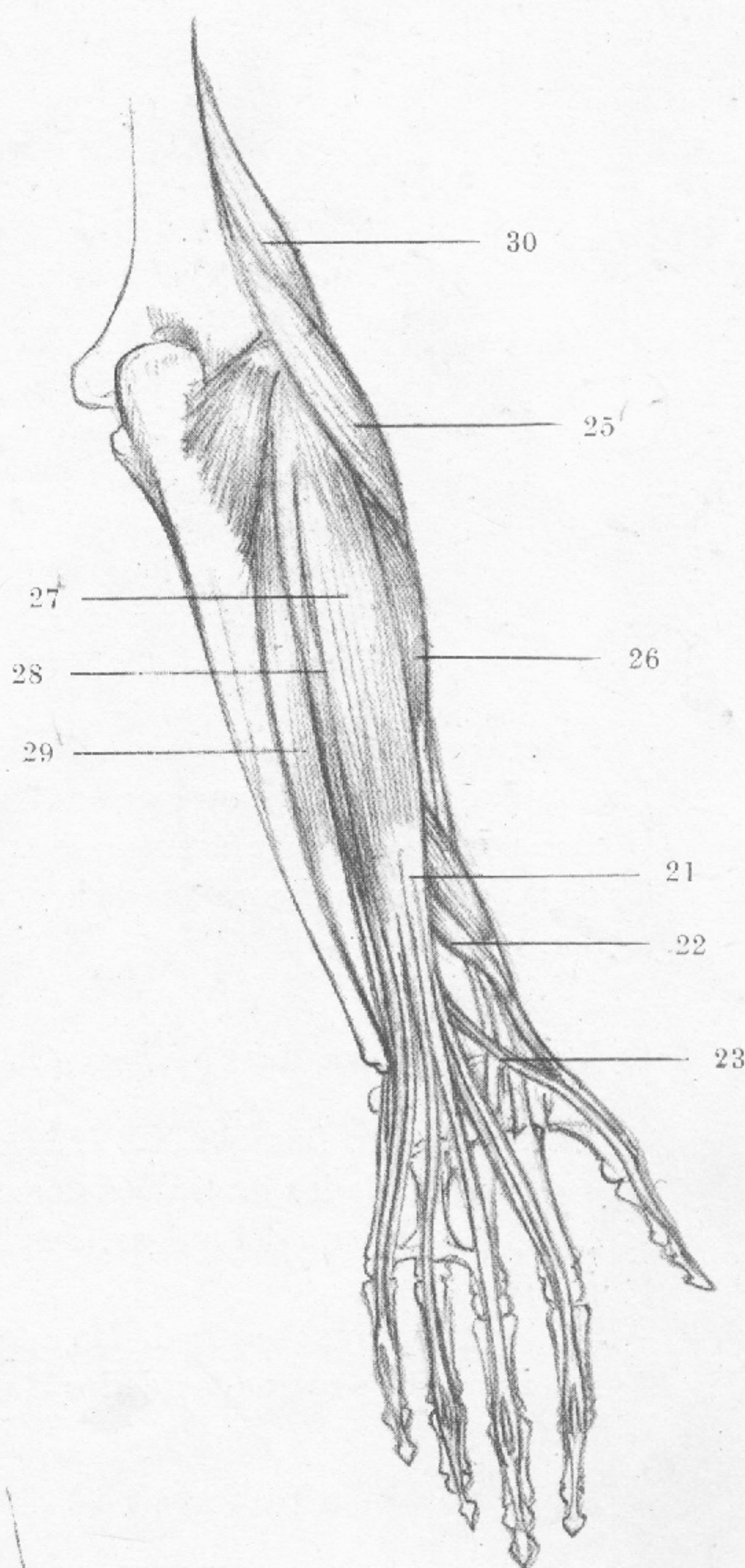
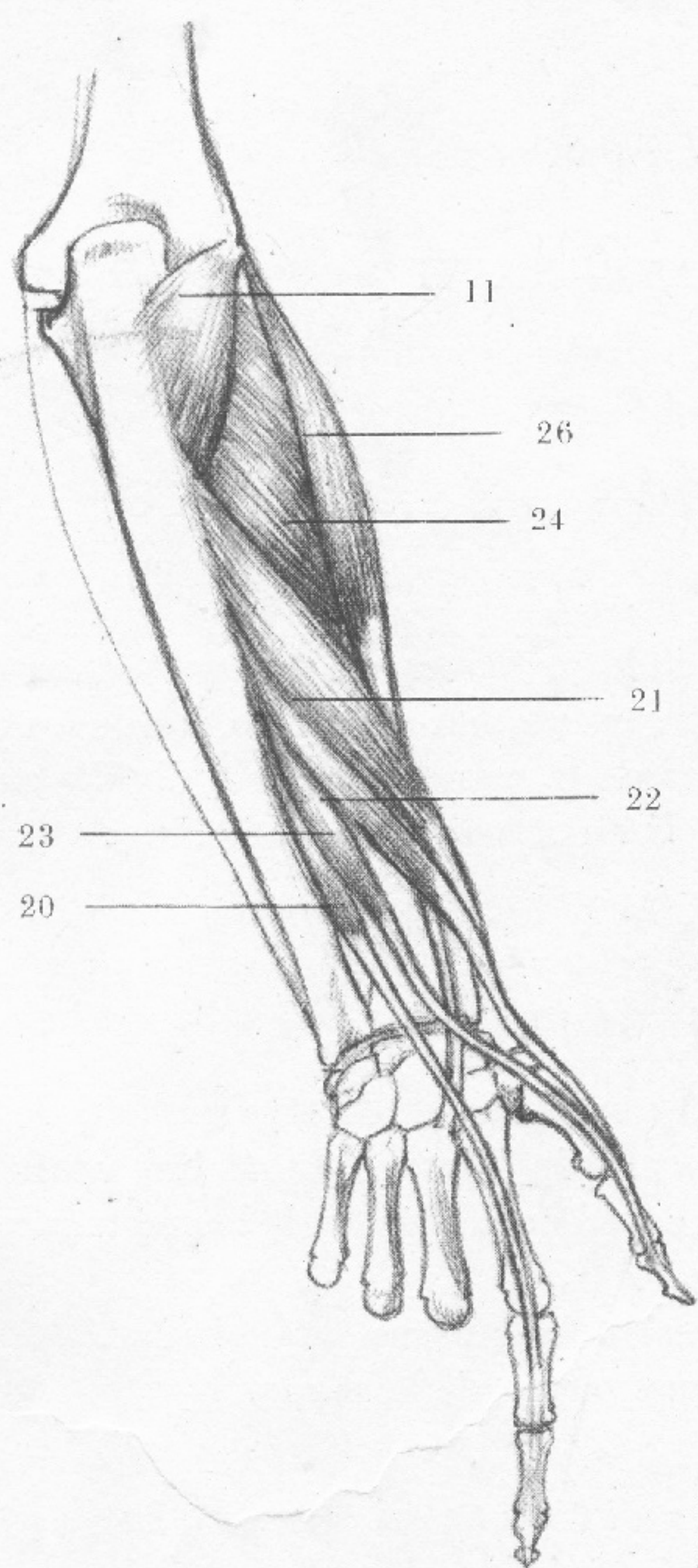
Es el más largo de los músculos extensores (lámina XXX).

Nace en el tercio inferior del húmero, en la región situada por encima del epicóndilo.

Se dirige hacia abajo y, rodeando al radio, se extiende a lo largo del mismo.

Se inserta en la apófisis estiloides del radio.

Función: cuando el antebrazo está en pronación o en supinación, dicho músculo lo vuelve a colocar en su posición habitual; por otra parte, permite flexionar el antebrazo.



LOS MÚSCULOS DE LA MANO

El carpo une la mano al antebrazo y en la región metacarpiana se insertan los dedos. Los tendones de los flexores aparecen en la cara palmar del carpo, los de los extensores en la cara posterior. Los músculos de la palma de la mano se pueden dividir en tres grupos: los de la eminencia tenar y los de la eminencia hipotenar y, en medio, los de la región palmar media.

1. Interóseos dorsales (*Musculi interossei dorsales*)

Son cuatro (lámina XXVI, 1 a—d) y se sitúan en la profundidad de la palma. El primero de los interóseos dorsales es el más fuerte y el más importante. Nace en el metacarpiano del pulgar. Los otros nacen en el cuerpo de los metacarpianos correspondientes.

Se irradian al borde de las aponeurosis triangulares ensanchadas.

Función: separar los dedos de la línea media de la mano.

2. Interóseos palmares (*Musculi interossei volares*)

Son tres (lámina XXVI, 2a—c), y ocupan los espacios interóseos segundo, tercero y cuarto. Nacen en el cuerpo de los metacarpianos segundo, tercero y cuarto.

Se insertan en la aponeurosis triangular de los dedos correspondientes.

Función: aproximar los dedos al eje longitudinal (línea media) de la mano.

3. Lumbricales (*Musculi lumbricales*)

Estos cuatro músculos delgados parten de los tendones del flexor común profundo y se insertan en el borde libre de las aponeurosis triangulares.

Función: flexionar la primera falange de los cuatro últimos dedos.

4. **Aductor del pulgar** (*Musculus adductor pollicis*)

Tiene dos inserciones, una oblicua y la otra transversal.

La inserción oblicua nace en la profundidad de la cara palmar del carpo, en el hueso grande y en el hueso ganchoso. La inserción transversal tiene lugar en la cara palmar del tercer metacarpiano.

Este músculo se inserta en el sesamoideo del lado cubital.

Función: aproximar el pulgar a los otros dedos.

5. **Flexor corto del pulgar** (*Musculus flexor pollicis brevis*)

Está formado por dos haces, uno superficial, que nace en el ligamento anterior del carpo y en el tubérculo del trapecio, y otro haz profundo que se origina en el trapezoide y el hueso grande.

Se inserta en la base de la primera falange del pulgar y en los dos sesamoideos.

Función: flexionar la primera falange del pulgar.

6. **Oponente del pulgar** (*Musculus opponens pollicis*)

Parte del piramidal y del ligamento anterior del carpo.

Se inserta en toda la extensión del borde radial del primer metacarpiano.

Función: oponer el pulgar a los otros dedos (lámina XIX, 3).

7. **Abductor corto del pulgar** (*Musculus abductor pollicis brevis*)

Nace en el escafoides y en el ligamento anular del carpo.

Se inserta en el hueso sesamoideo radial del pulgar.

Función: alejar el pulgar de los otros dedos.

8. **Oponente del meñique** (*Musculus opponens digiti quinti*)

Nace en la apófisis del hueso ganchoso y en el ligamento anular del carpo.

Se inserta en toda la extensión del cuerpo del quinto metacarpiano.

Función: dirigir el quinto metacarpiano hacia el metacarpiano del pulgar (oponerlo al pulgar).

9. **Flexor corto del meñique** (*Musculus flexor digiti quinti brevis*)

Nace en la apófisis del hueso ganchoso y en el ligamento anular del carpo.

Se inserta en la base de la primera falange del meñique.

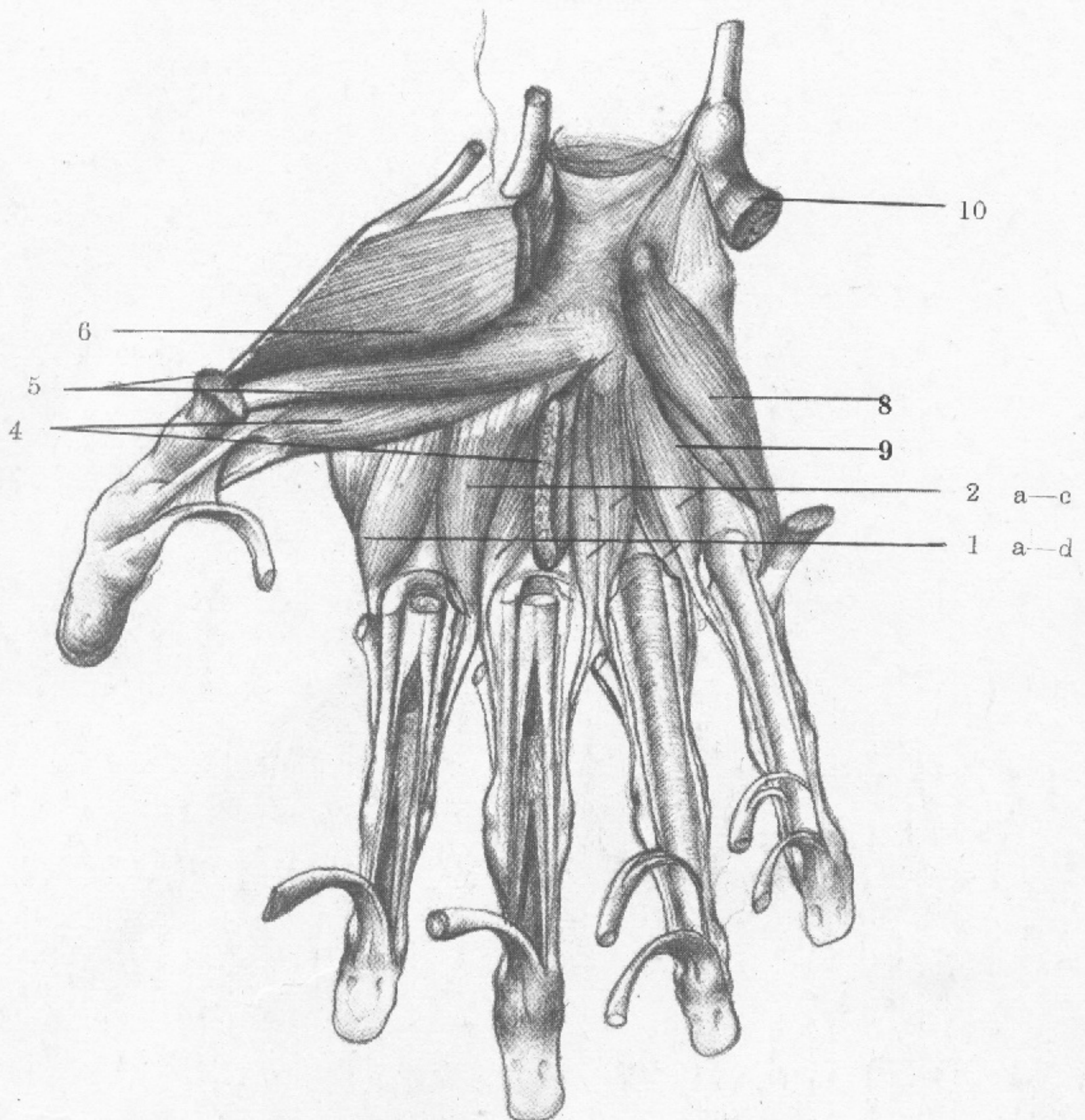
Función: flexionar la primera falange del meñique.

10. **Abductor del meñique** (*Musculus abductor digiti quinti*)

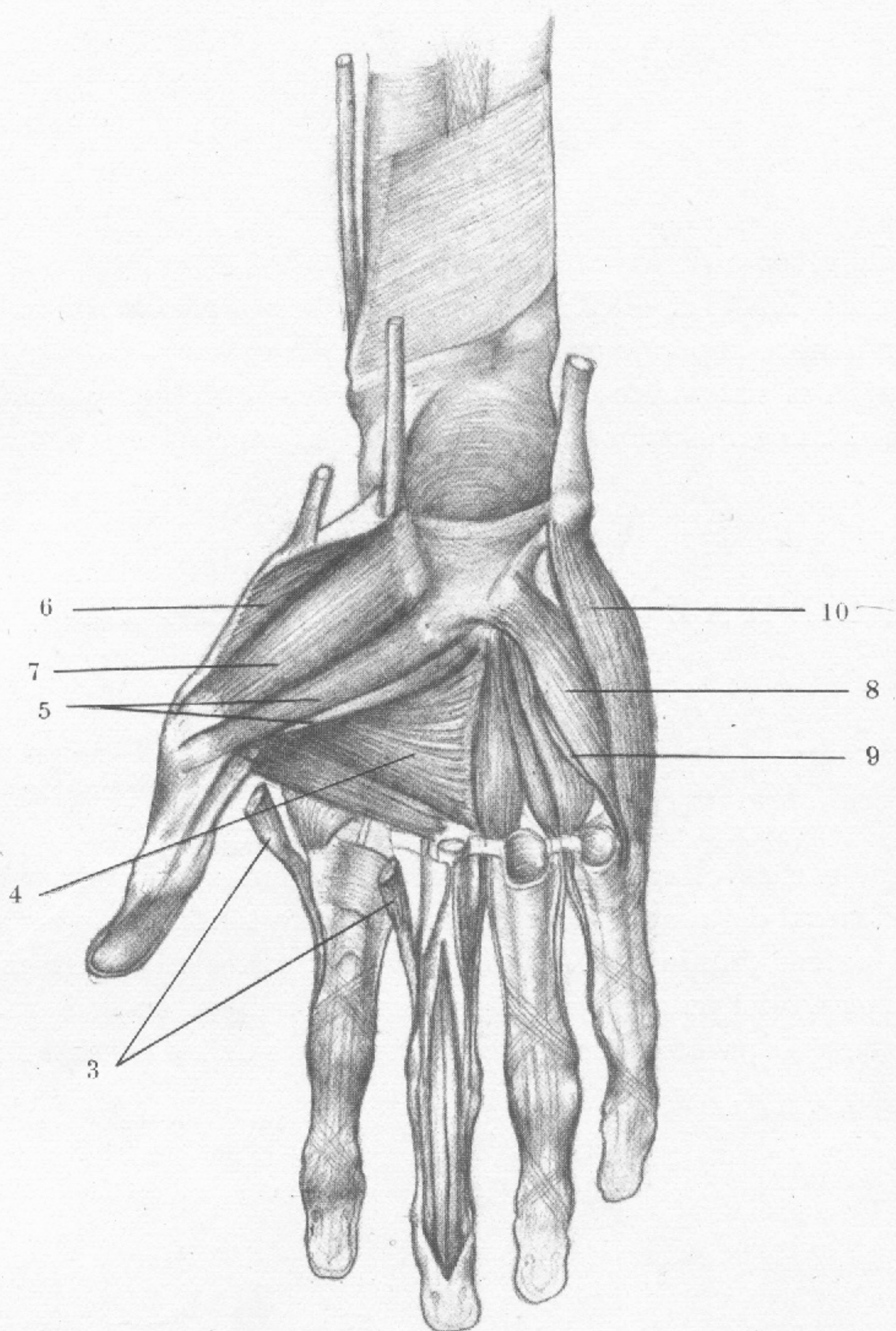
Nace en el pisiforme y en el ligamento anterior del carpo.

Se inserta en la primera falange del meñique.

Función: separar el meñique (lámina XXVII).



- 6) *Oponente del pulgar*
- 7) *Abductor corto del pulgar*
- 5) *Flexor corto del pulgar*
- 4) *Abductor del pulgar*
- 3) *Lumbricales*
- 10) *Abductor del meñique*
- 8) *Oponente del meñique*
- 9) *Flexor corto del meñique*



EL SISTEMA MUSCULAR DEL MIEMBRO SUPERIOR Y SU FUNCIONAMIENTO

XXVIII—XXXIII

Después del estudio de los músculos del miembro superior, las figuras de las cuatro láminas siguientes (XXVIII—XXXI) nos indicarán sus relaciones recíprocas. El sistema muscular del miembro superior constituye un todo orgánico. Las figuras de las referidas láminas presentan el sistema muscular en proyección anterior, posterior, lateral derecha y lateral izquierda. Los músculos se señalan con los mismos números que en las láminas precedentes.

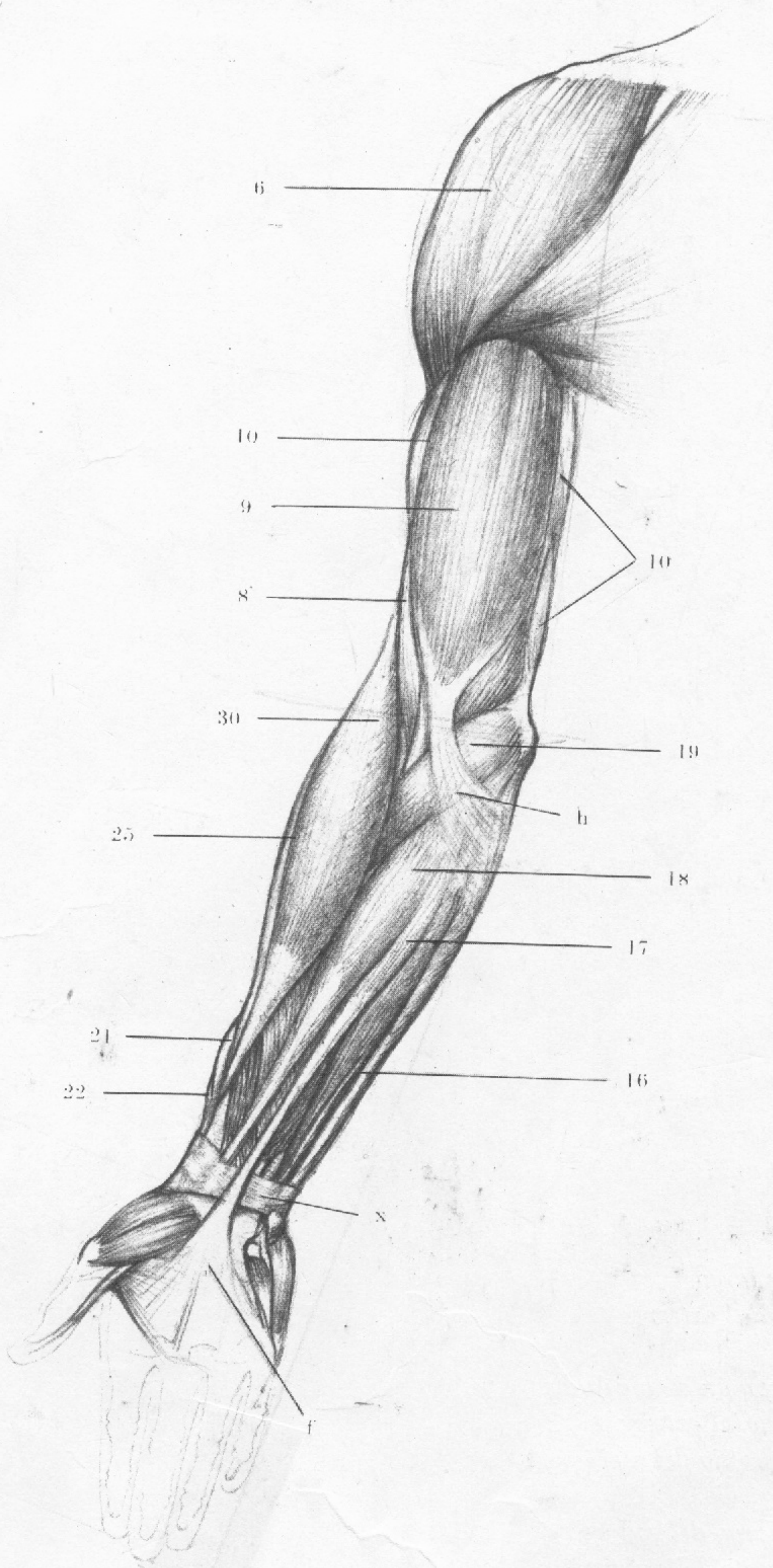
EL BRAZO Y LA MANO EN FUNCIÓN

La lámina XXXII muestra el miembro superior en conjunto. La figura 1 representa el bíceps (*a*) en acción. En la figura 2, el músculo más prominente es el supinador largo (*b*). La figura 3 representa el miembro superior en escorzo total.

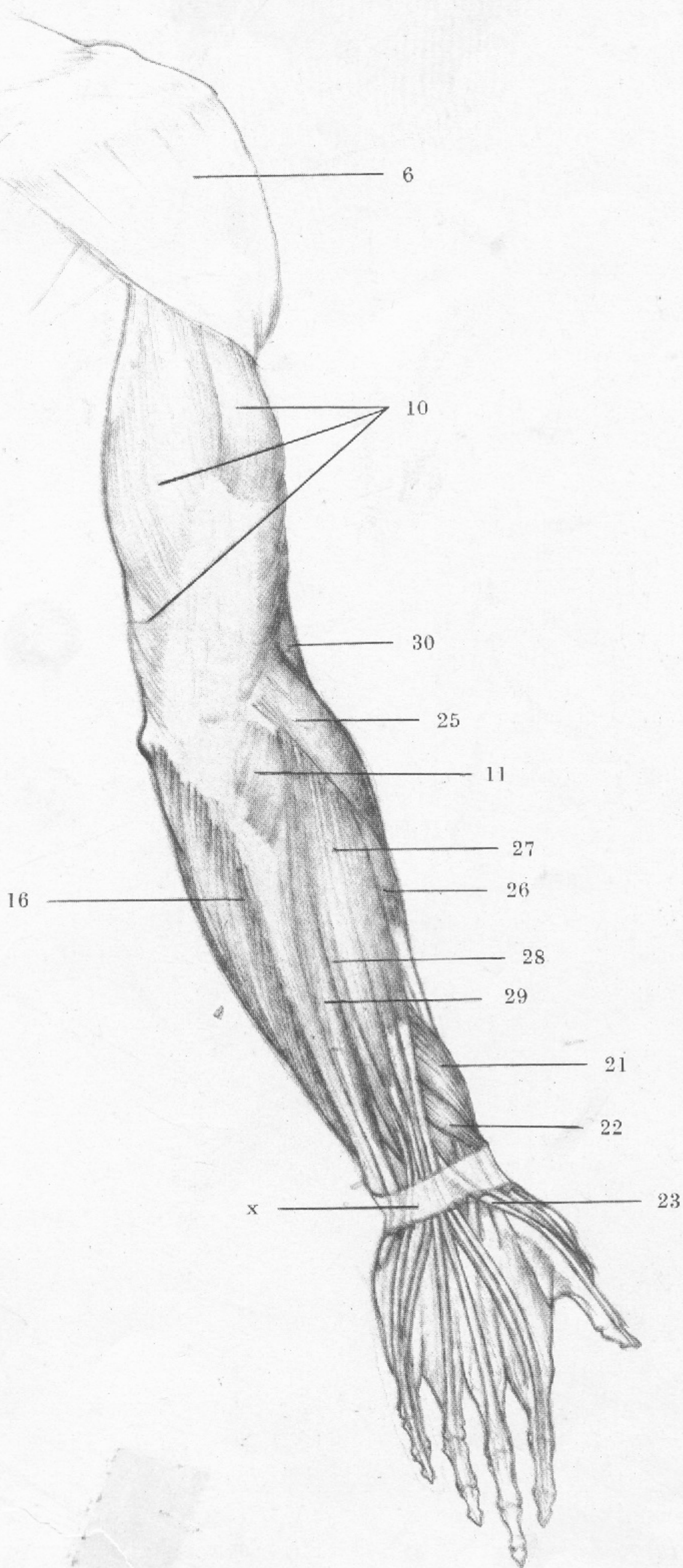
El dedo pulgar es el que ejecuta los movimientos más importantes de la mano.

En el lado radial del carpo, se ven claramente los tendones de los abductores y de los extensores del pulgar (lámina XXXIII, 3*a*, *b* y *c*). Este lado de la mano es flexible, ya que el metacarpiano del pulgar ejecuta movimientos libres en su base.

En el esquema 6 aparecen netamente los tendones de los flexores superficiales, cuando la mano está cerrada (*e*, *f* y *g*).

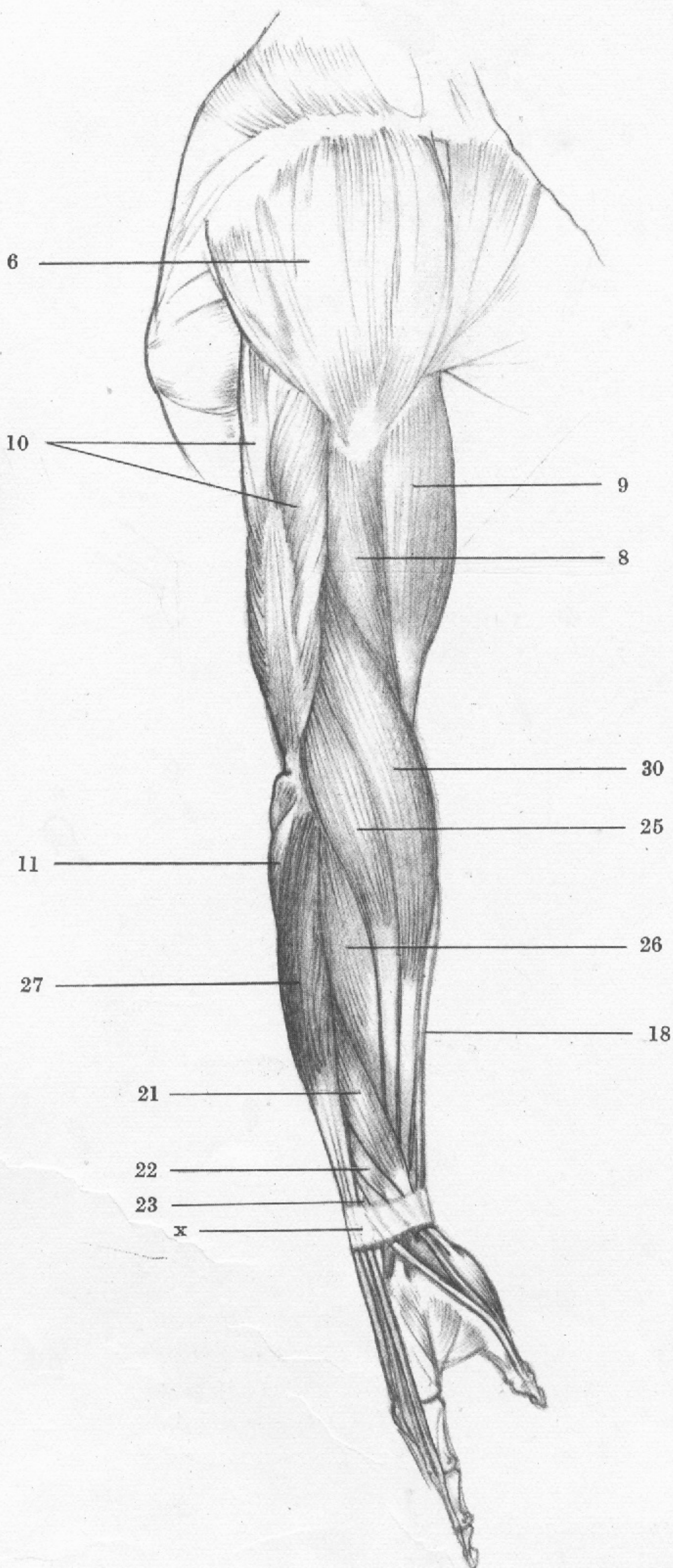


- 16) *Cubital anterior*
- x) *Ligamento anular*
- 6) *Deltoides*
- 10) *Tríceps braquial*
- 30) *Supinador largo*
- 25) *Primer radial externo*
- 11) *Ancóneo*
- 27) *Extensor común de los dedos*
- 26) *Segundo radial externo*
- 28) *Extensor propio del meñique*
- 29) *Cubital posterior*
- 21) *Abductor largo del pulgar*
- 22) *Extensor corto del pulgar*
- 23) *Extensor largo del pulgar*

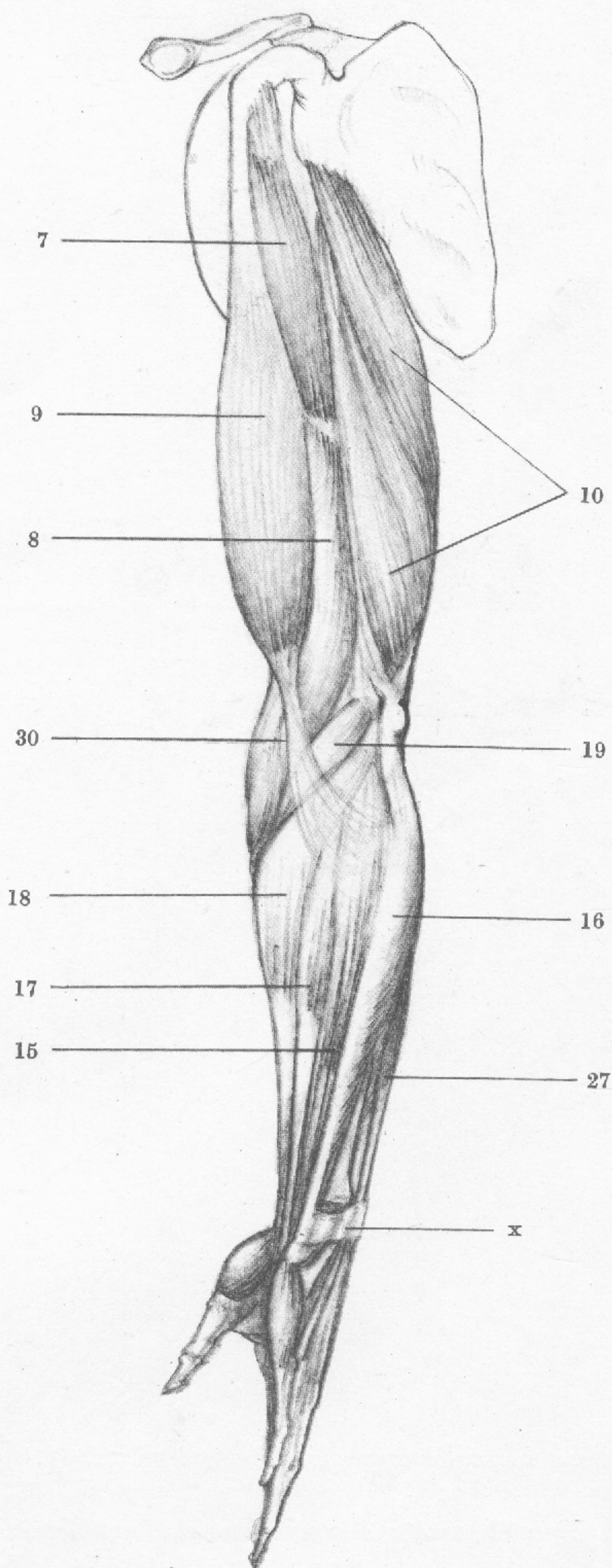


- 6) *Deltoides*
- 10) *Tríceps braquial*
- 11) *Ancóneo*
- 27) *Extensor común de los dedos*
- 21) *Abductor largo del pulgar*
- 22) *Extensor corto del pulgar*
- 23) *Extensor largo del pulgar*
- x) *Ligamento anular*

- 9) *Bíceps braquial*
- 8) *Braquial anterior*
- 30) *Supinador largo*
- 25) *Primer radial externo*
- 26) *Segundo radial externo*
- 18) *Palmar mayor*



- | | |
|--|--|
| 7) <i>Coracobraquial</i> | 10) <i>Tríceps braquial</i> |
| 9) <i>Bíceps braquial</i> | 19) <i>Pronador redondo</i> |
| 8) <i>Braquial anterior</i> | 16) <i>Cubital anterior</i> |
| 30) <i>Supinador largo</i> | 27) <i>Extensor común de los dedos</i> |
| 18) <i>Palmar mayor</i> | x) <i>Ligamento anular</i> |
| 17) <i>Palmar menor</i> | |
| 15) <i>Flexor común superficial de los dedos</i> | |

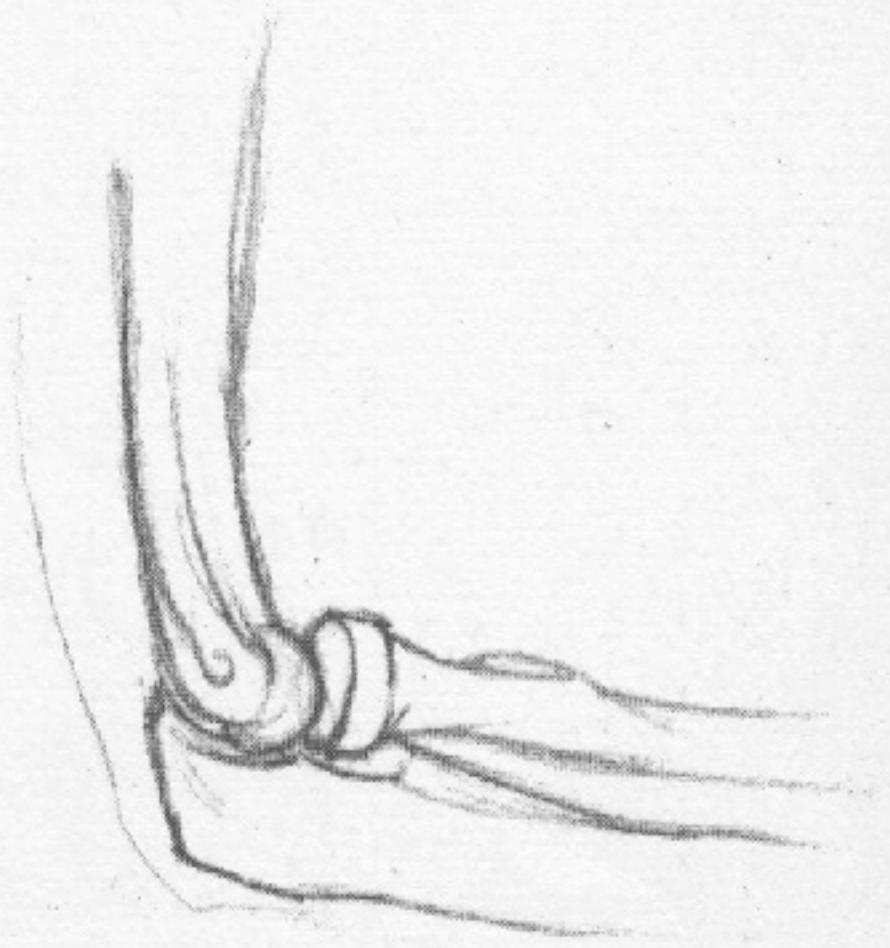
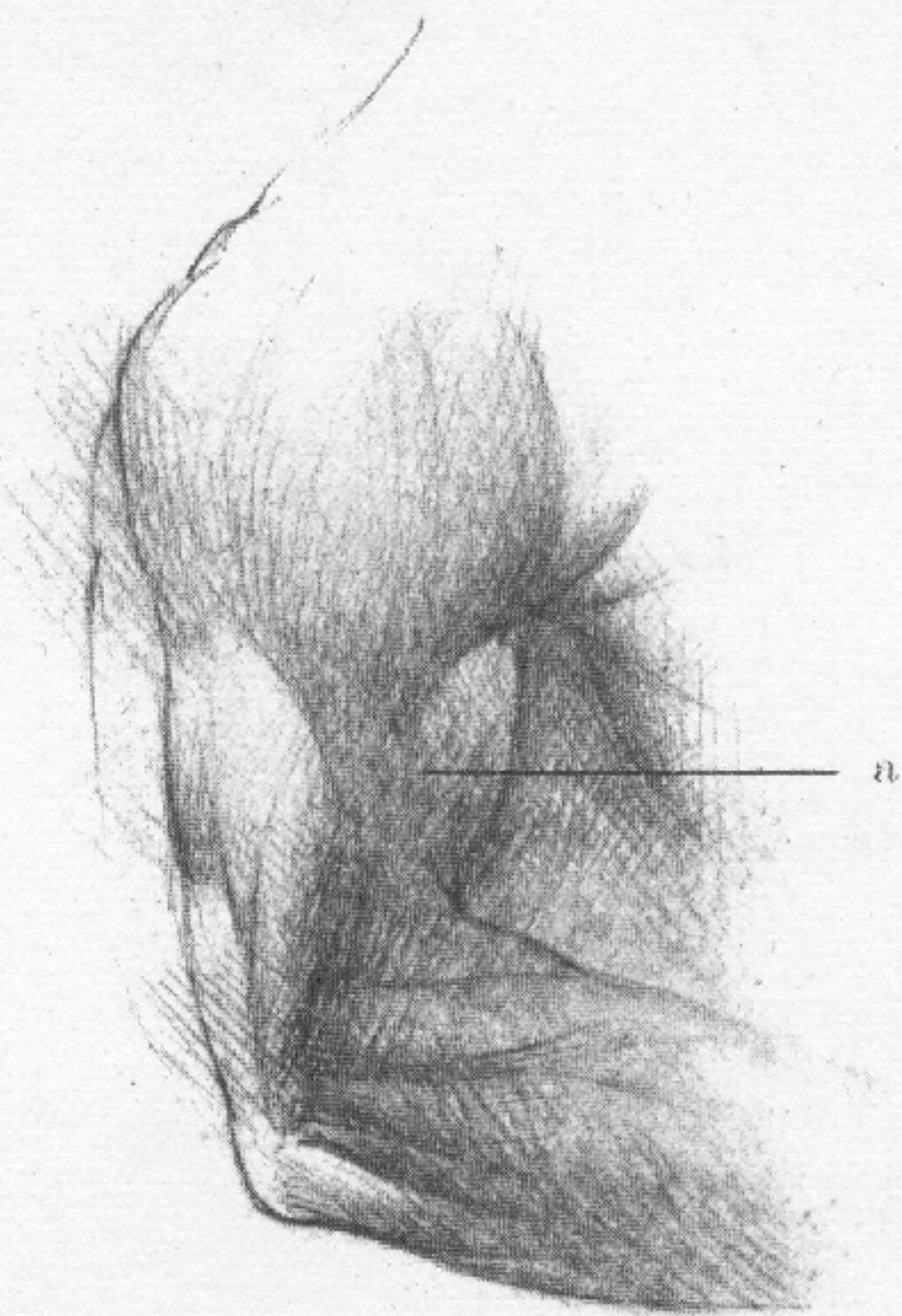


Conjunto del sistema muscular superficial del miembro superior, flexionado en ángulo recto.

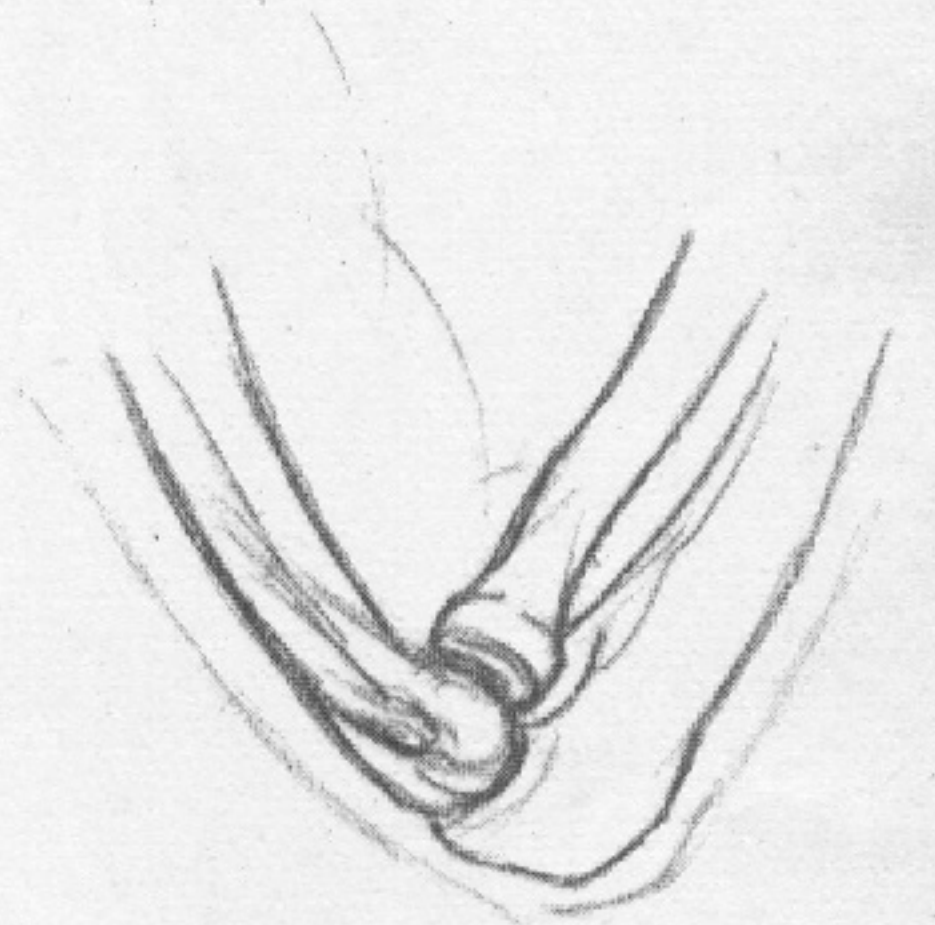
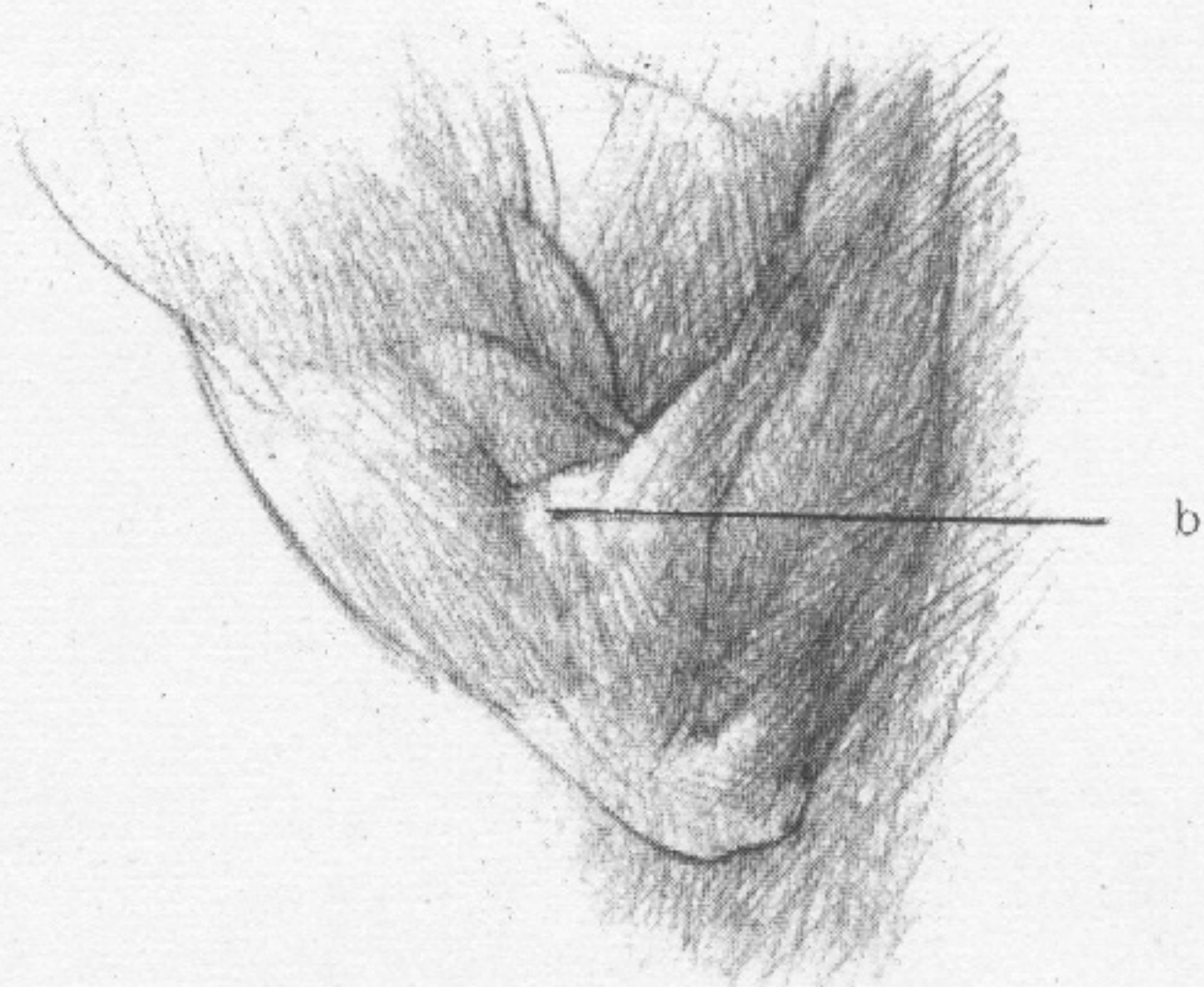
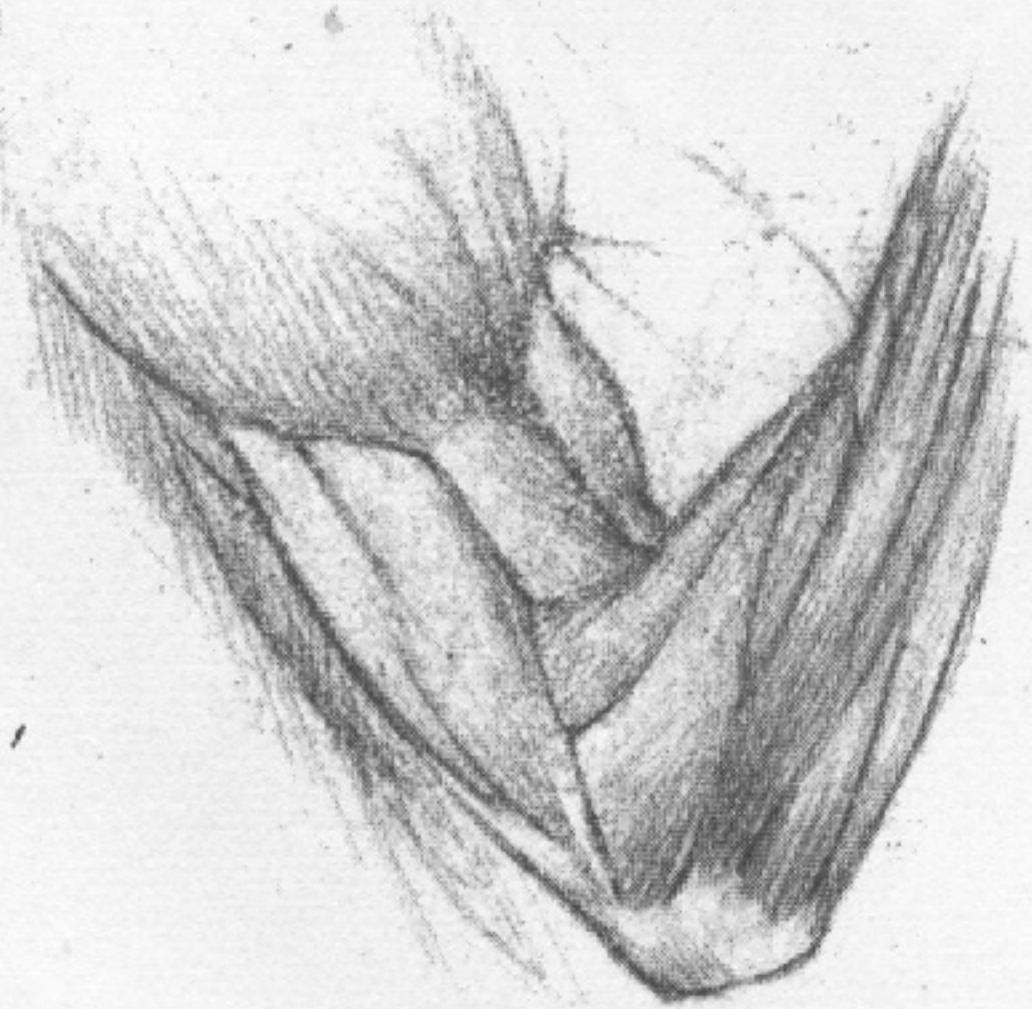
En la figura 1, aparece el característico abultamiento del bíceps braquial (a) durante esta acción.

En la figura 2, cuando el miembro superior está flexionado en ángulo agudo, el músculo supinador largo (b) es el más prominente.

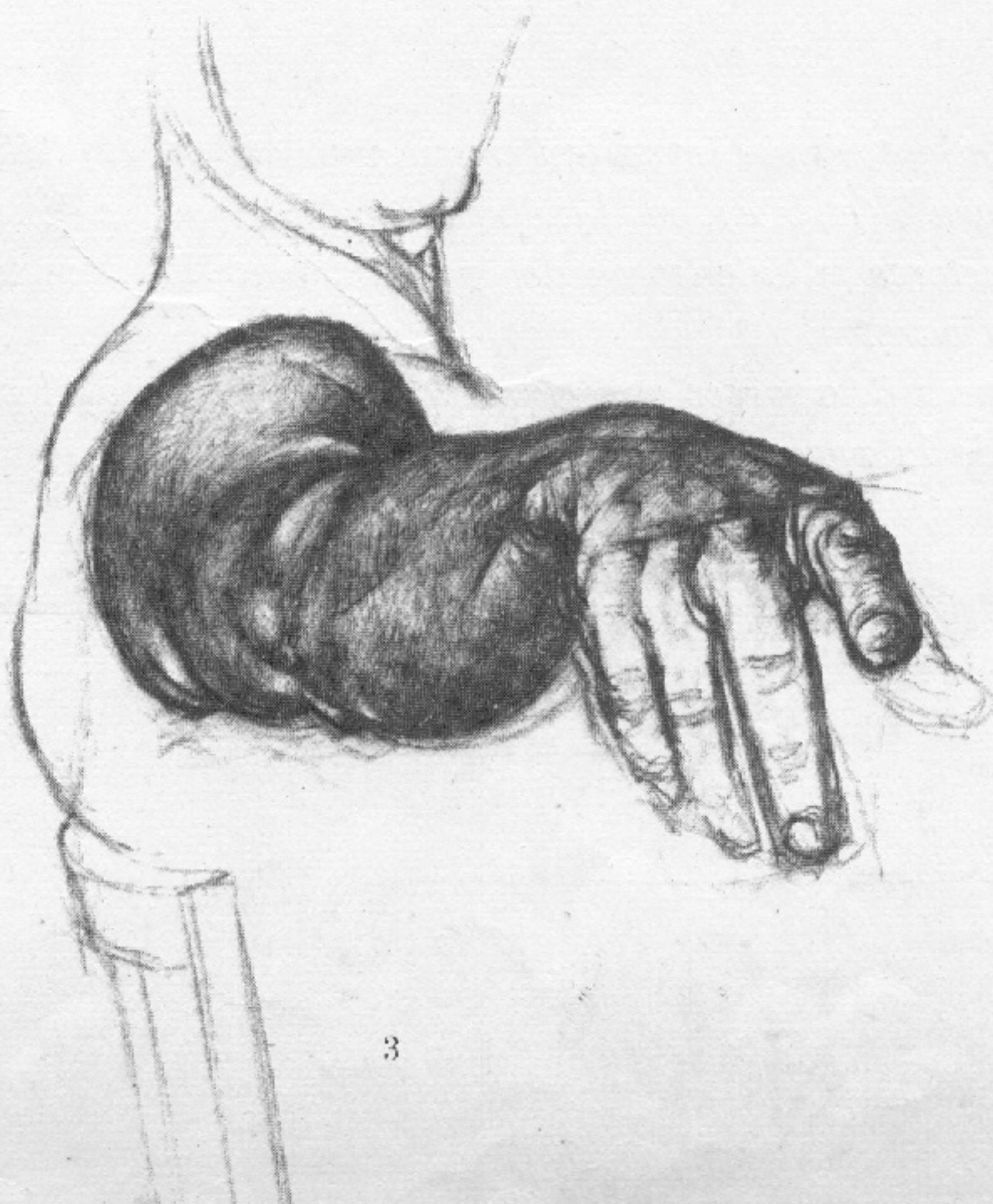
La figura 3 muestra el conjunto de la mano y el miembro superior con las características formas que adoptan las masas musculares vistas en escorzo.



1



2

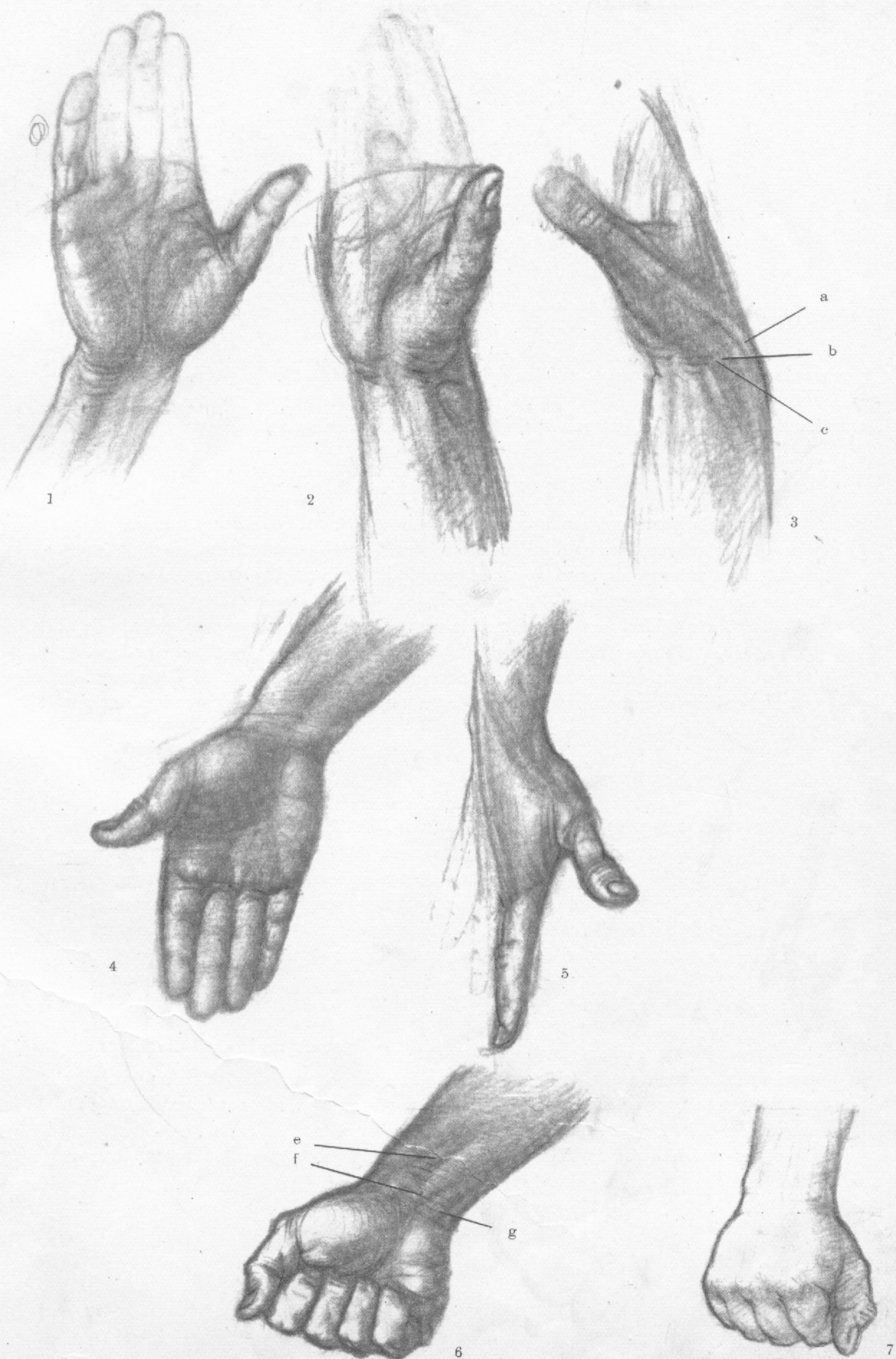


3

Los movimientos más importantes que puede efectuar el pulgar.

En la figura 3 (a, b, c), en el lado radial del carpo, se distingue netamente el relieve de los tendones abductores y extensores del pulgar, cuando el metacarpiano ejecuta movimientos libres sobre su base.

En la figura 6, aparece con claridad el modelado de los tendones flexores superficiales (e, f, g) cuando la mano está cerrada.



XXXIV

LOS HUESOS DE LA PELVIS

HUESO ILÍACO O COXAL (*Os coxae*)

Se compone de tres huesos: el ilion (*B, a*), el isquion (*B, c*) y el pubis (*B, b*). Estos tres huesos están soldados. En su punto de unión se encuentra una cavidad articular de forma hemisférica (*A*, cara externa 4) donde se articula la cabeza del fémur.

El ilion (*Os ilium*)

Forma la parte más ancha del hueso ilíaco (*B, a*). Su borde superior, cresta ilíaca, tiene un contorno en *S* itálica. La recorren tres líneas: externa, media e interna (*A*, cara externa e interna 1). La extremidad anterior del borde superior forma la espina ilíaca anterosuperior (*A* 2); por debajo se dibuja la espina ilíaca anteroinferior (*A* 3). Su extremidad posterior forma la espina ilíaca posterosuperior, debajo de la cual se sitúa la espina ilíaca posteroinferior (vista posterior 8 y 9); por encima de esta última se encuentra una escotadura en forma de arco (*A* 6). La superficie externa del ilion es abombada y la recorren varias líneas rugosas (*A*, vista externa y posterior 11 y 12).

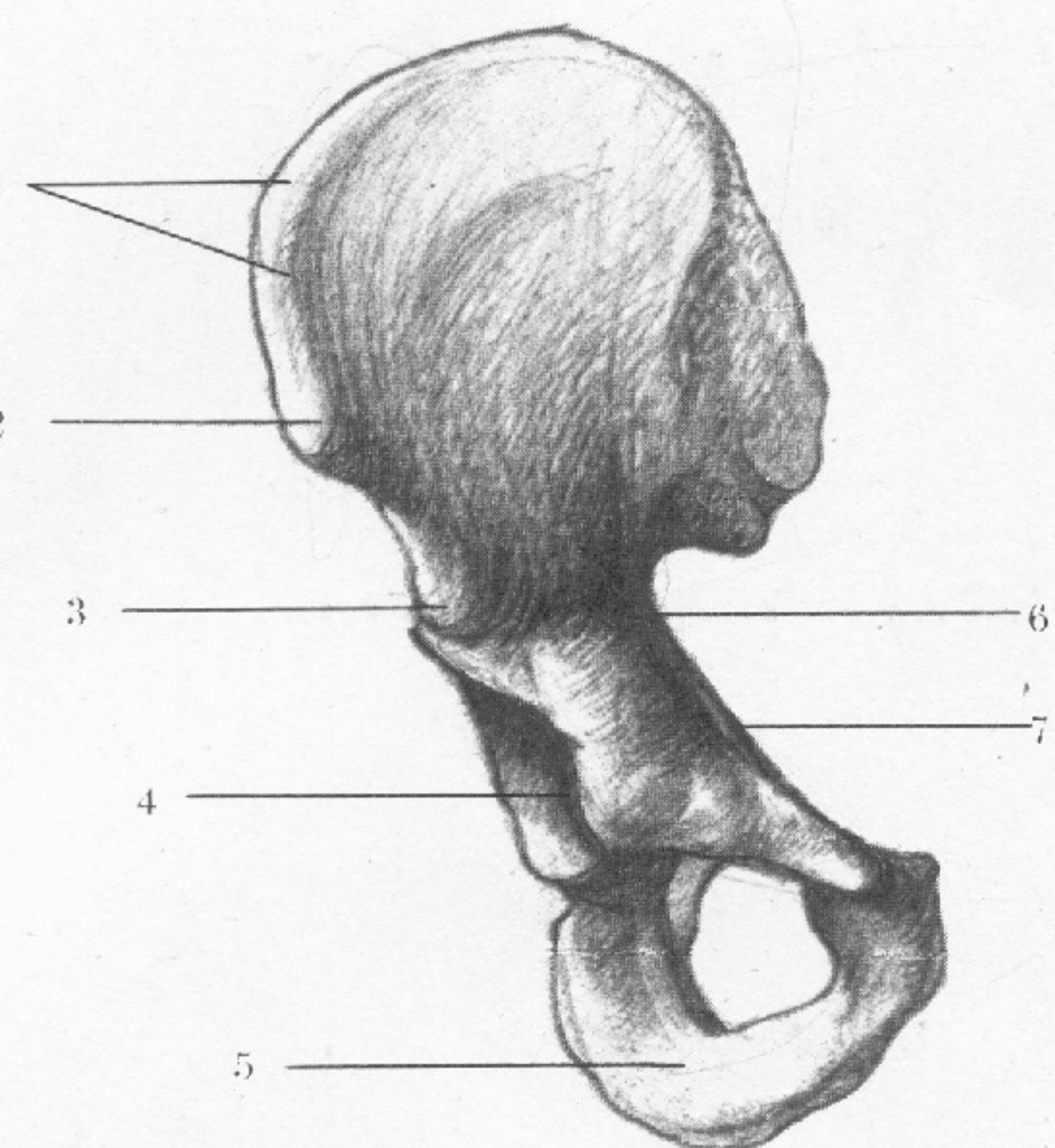
El isquion (*Os ischii*)

Está formado por un cuerpo y dos ramas (*B, c*). El cuerpo es recio y triangular. En el punto de unión del cuerpo y la rama superior se encuentra una espina prominente (la espina ciática), que forma un saliente hacia atrás (*A*, cara externa e interna 10), debajo de la cual está situada la rama superior (*A* 5). Las dos ramas del isquion forman un ángulo casi recto. En el punto de unión se encuentra una gruesa prominencia, la tuberosidad del isquion, que se dirige hacia atrás y abajo (*A* 13).

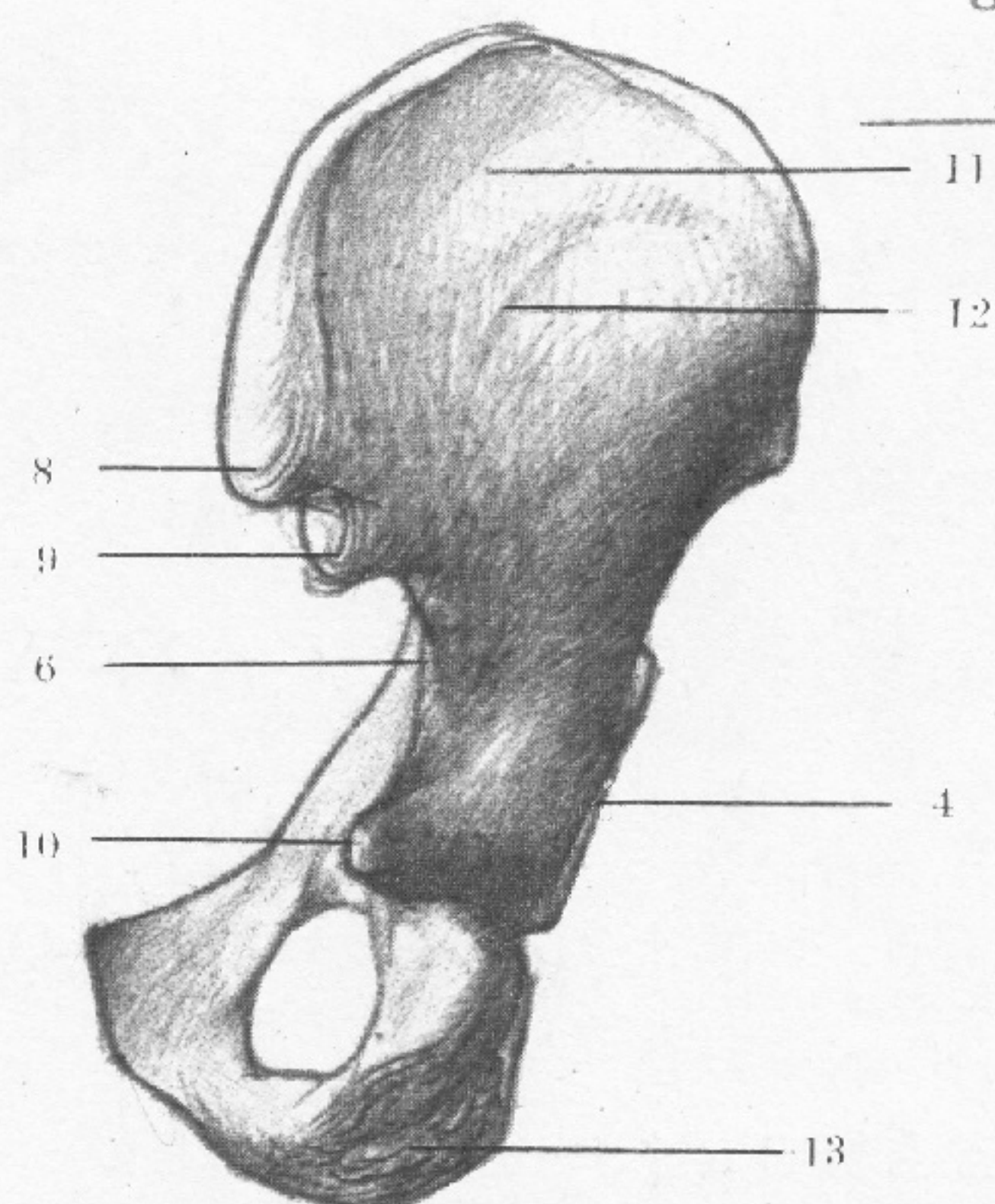
El pubis (*Os pubis*)

Presenta también un cuerpo y dos ramas (*B, b*), una ascendente y la otra descendente. La rama ascendente se dirige hacia la línea media, se estrecha y adopta una forma triangular. Se llama eminencia pectínea al borde superior de la rama ascendente (*A* 7). En el extremo de la rama descendente, se halla una importante superficie articular (*A* 14). Los dos huesos ilíacos forman con el sacro un cinturón óseo.

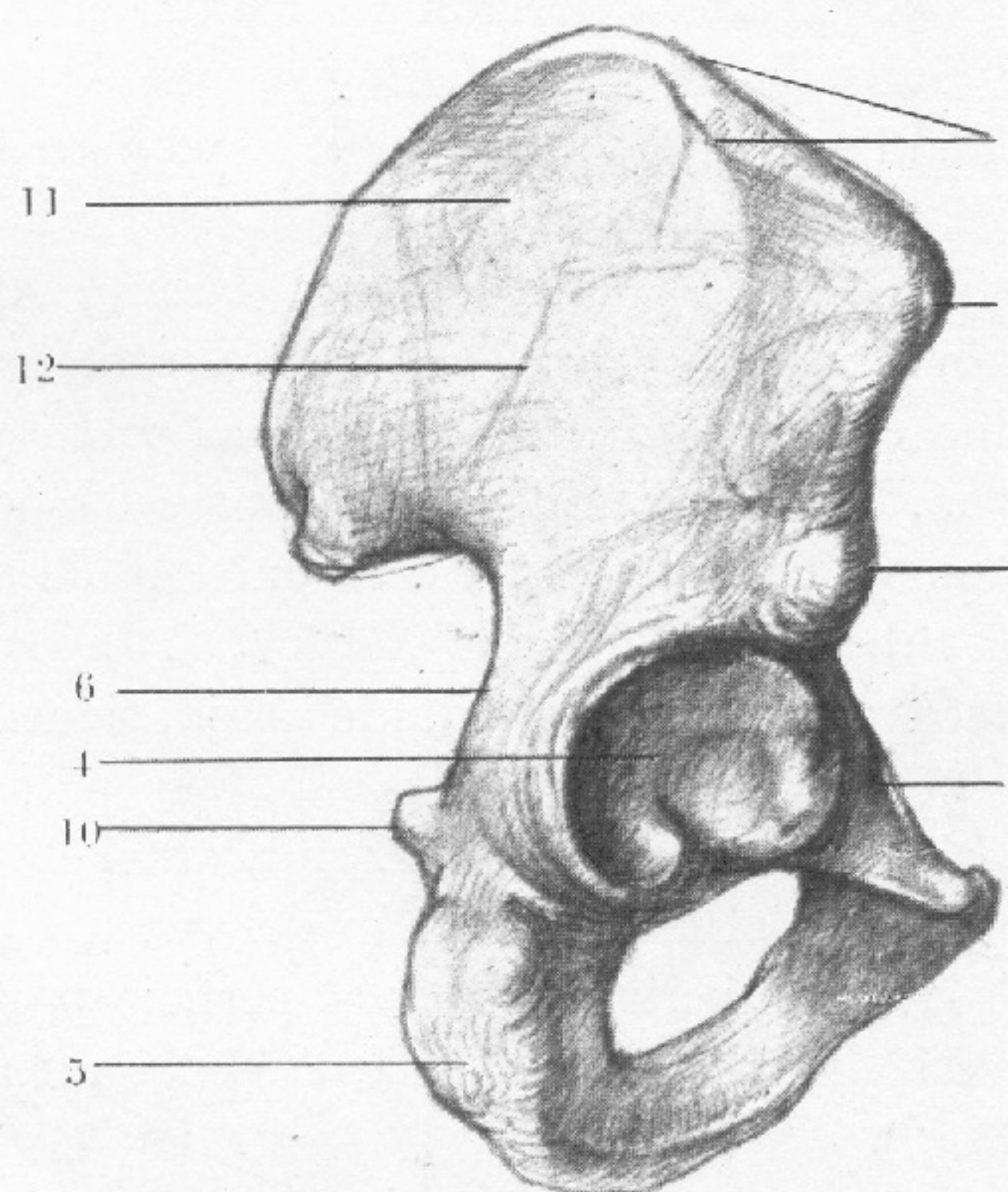
A



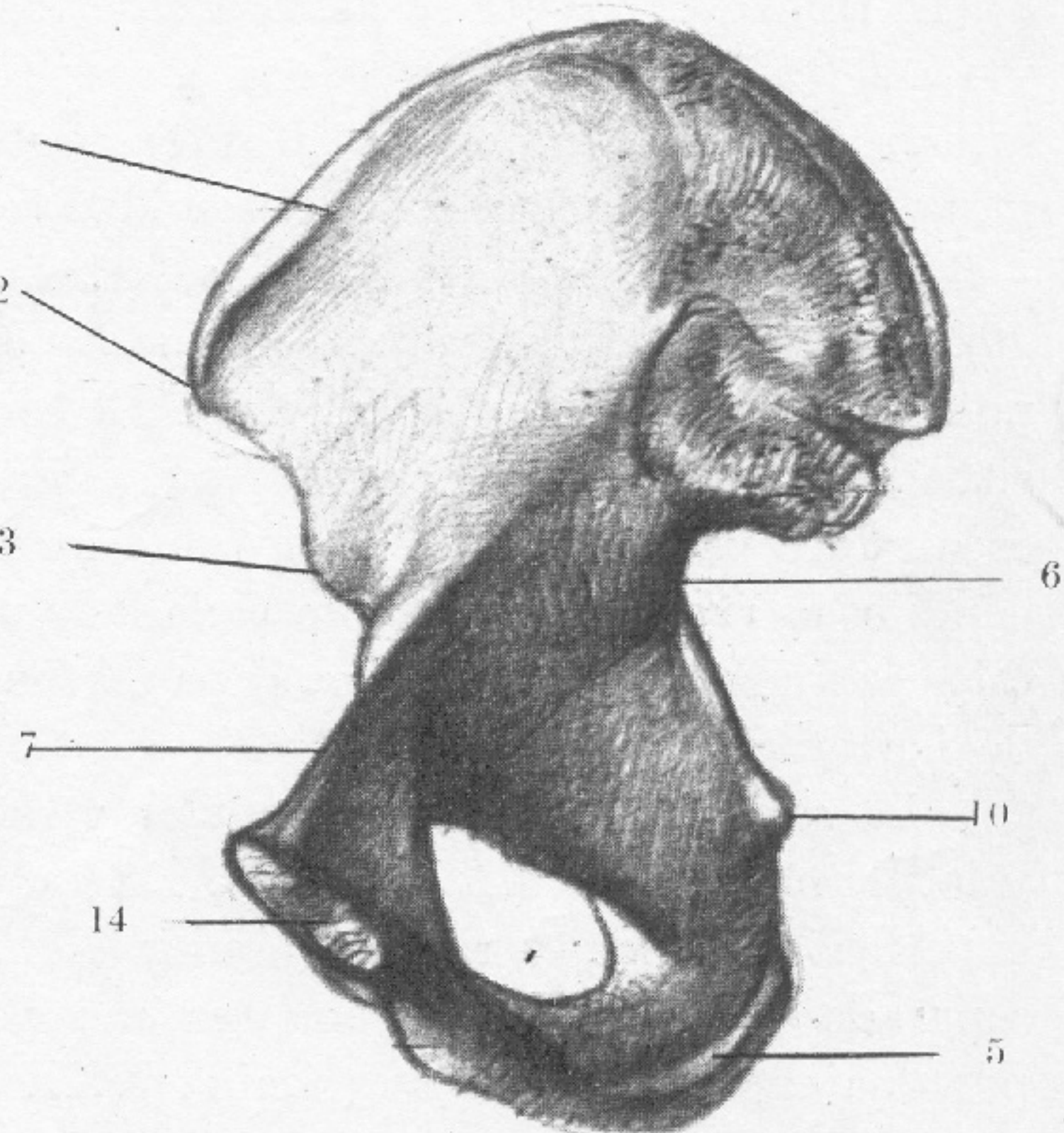
Vista anterior



Vista posterior

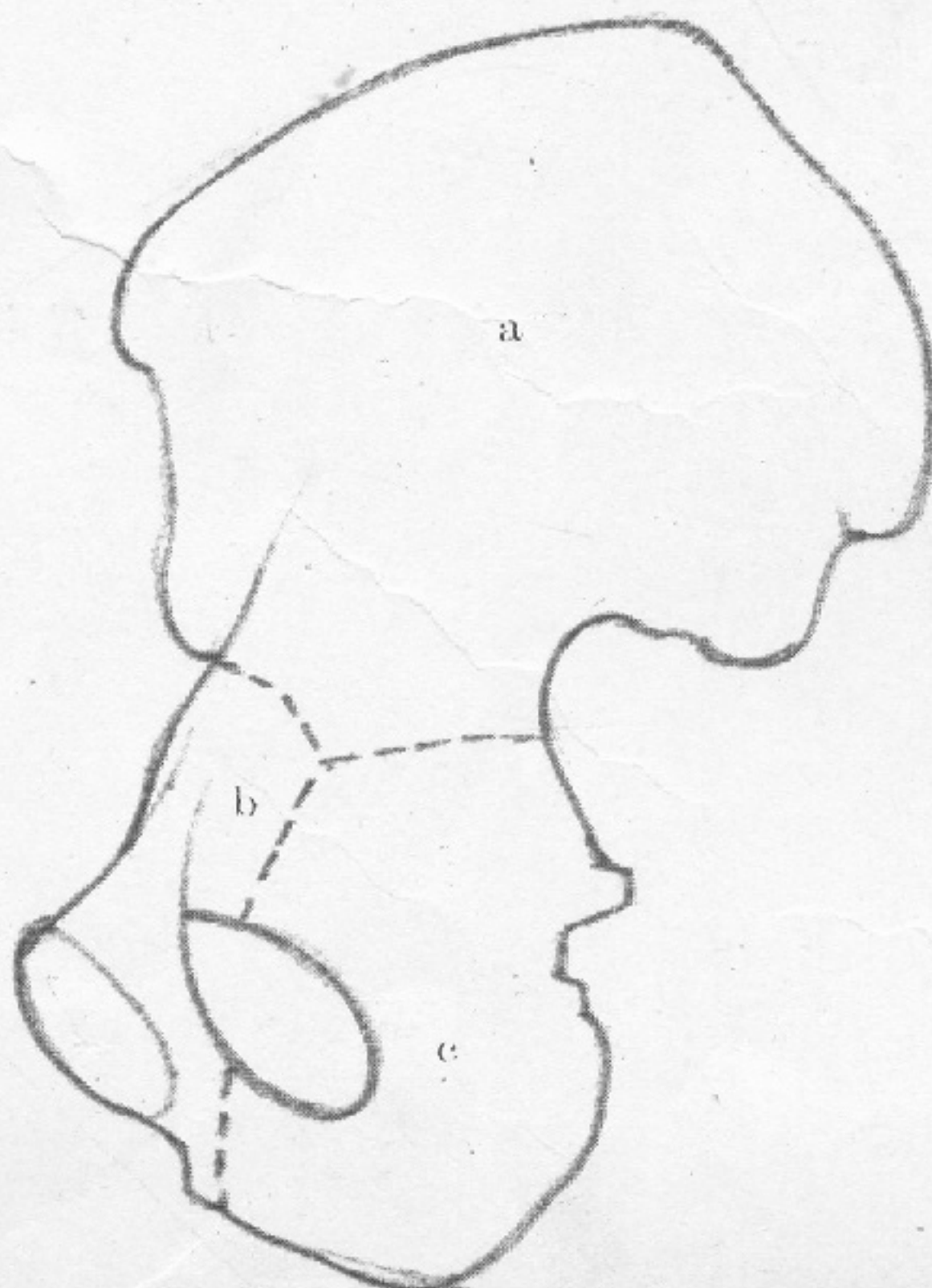


Vista lateral externa



Vista lateral interna

B

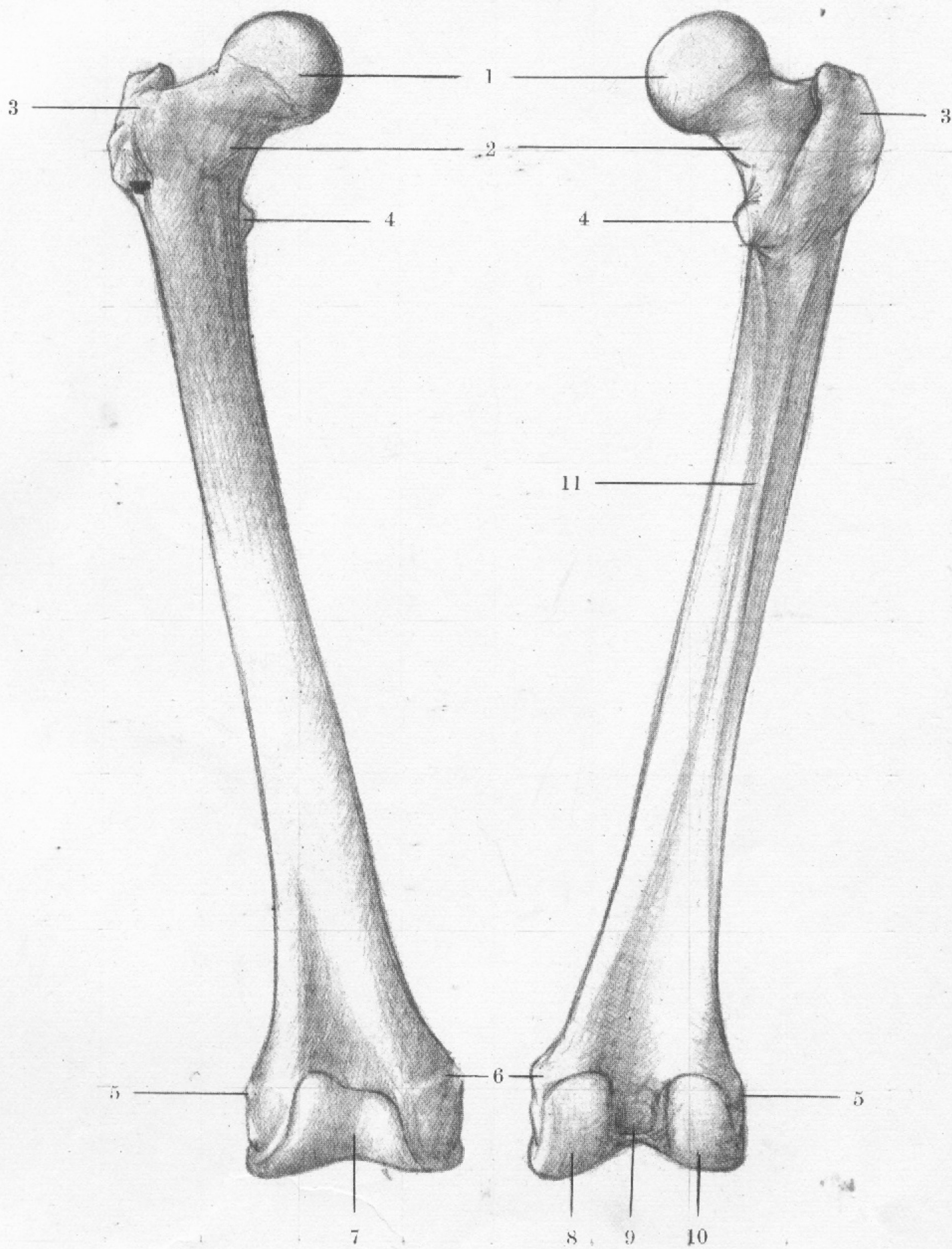


EL HUESO DEL MUSLO

EL FÉMUR (*F e m u r*)

Es el hueso más largo del esqueleto (láminas XXXV y XXXVI). En estación de pie se dirige desde la pelvis de arriba abajo y oblicuamente hacia dentro. En su extremidad superior hay una cabeza hemisférica, recubierta de cartílago articular (1); por debajo está situado el cuello, cuyo eje forma con la diáfisis un ángulo de unos 45 grados (lámina XXXV, 2). El trocánter mayor se halla por detrás y encima de la porción lateral del cuello (3), y por detrás y adentro el trocánter menor (4). Entre ambas protuberancias se sitúa el surco intertrocantereo. En proyección anteroposterior el cuerpo del fémur es recto y, visto de perfil, se arquea hacia atrás. Su extremidad inferior es más gruesa y presenta dos eminencias —llamadas cóndilos—, una interna (lámina XXXV, 8) y otra externa (lámina XXXV, 10). En la parte anterior, los dos cóndilos están separados por la escotadura intercondílea, poco profunda (lámina XXXV, 7). El cóndilo externo es más ancho, más corto y está situado en un plano más anterior que el interno. Los dos cóndilos están separados por una escotadura profunda en la cara posterior (lámina XXXV, 9). La cara externa de ambos cóndilos es rugosa y presenta a cada lado una tuberosidad (lámina XXXV, 5, 6). Los cóndilos están recubiertos por una capa cartilaginosa; su masa, vista desde abajo, tiene forma de herradura.

La *rótula* tiene forma triangular y está situada en la parte anterior, entre el muslo y la pierna (lámina XXXVII, A). Está rodeada por el tendón común del cuádriceps. Su superficie anterior es rugosa (lámina XXXVII, 1), mientras que la superficie posterior, separada de la precedente por una cresta vertical (lámina XXXVII, 2a) está recubierta por una capa cartilaginosa (lámina XXXVII, 2).



Vista anterior

Vista posterior

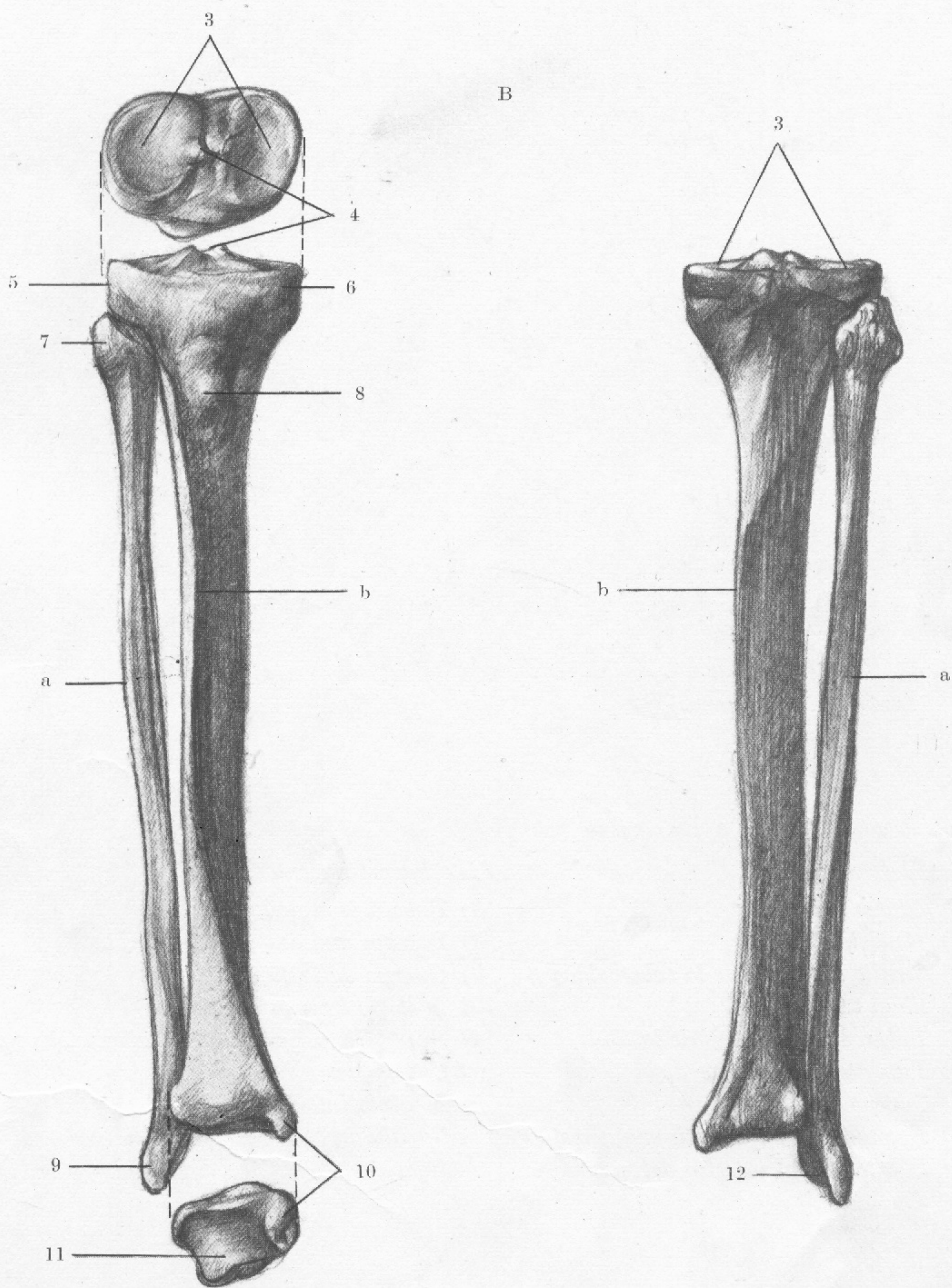
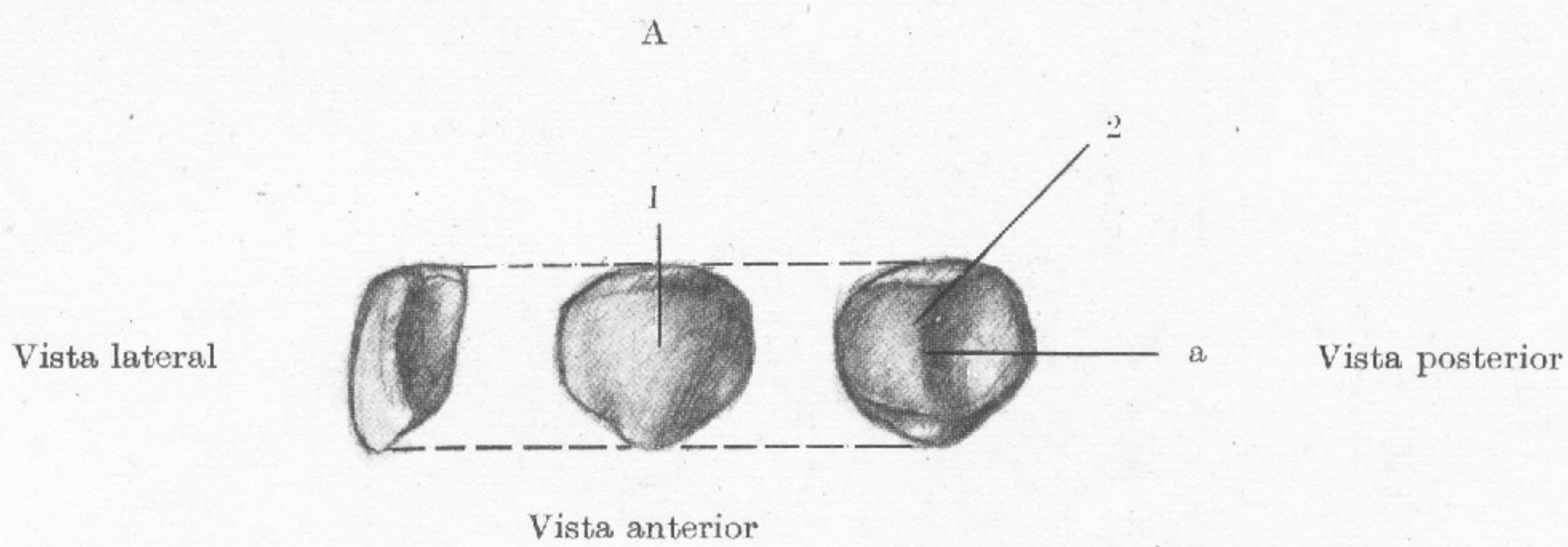
El fémur

Vista lateral externa

- 1) Cabeza del fémur*
- 3) Trocánter mayor*
- 5) Cóndilo externo*
- 10) Tuberosidad externa*

Vista lateral interna

- 1) Cabeza del fémur*
- 3) Trocánter mayor*
- 4) Trocánter menor*
- 6) Cóndilo interno*
- 10) Tuberosidad interna*



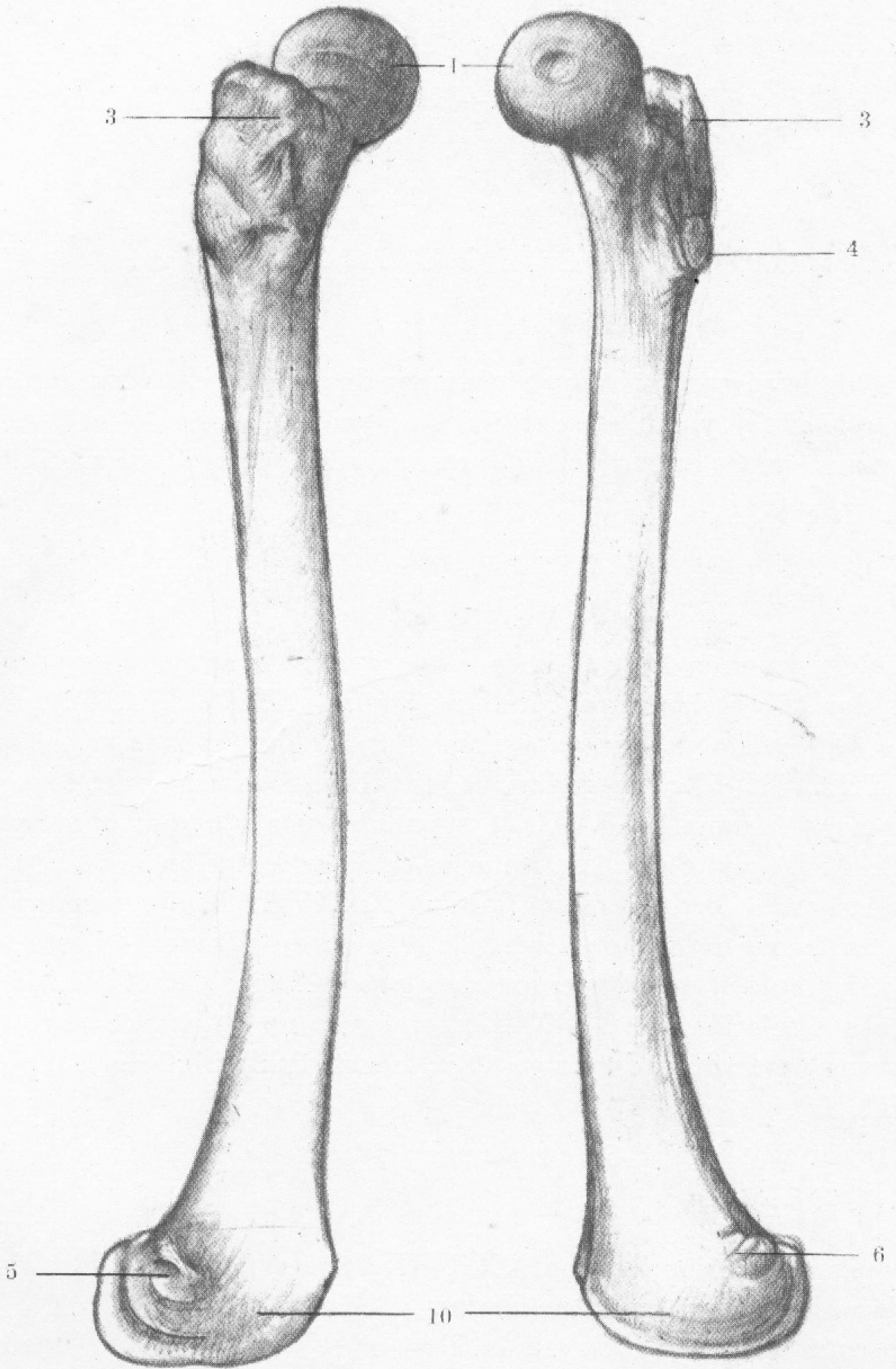
Los huesos de la pierna

Vista lateral externa

- 7) *Cabeza del peroné*
- 9) *Maléolo externo*
- 13) *Carilla articular de la tuberosidad tibial externa*
- 5) *Tuberosidad externa de la tibia*
- 8) *Tuberosidad anterior de la tibia*
- b) *Cuerpo de la tibia*
- 14) *Escotadura tibial destinada a recibir la extremidad inferior del peroné*

Vista lateral interna

- 6) *Tuberosidad de la tibia*
- 8) *Tuberosidad anterior de la tibia*
- b) *Cuerpo de la tibia*
- 10) *Maléolo interno*
- 15) *Superficie articular de la cabeza del peroné*
- a) *Cuerpo del peroné*
- 9) *Maléolo interno*
- 12) *Carilla articular de la epífisis peroneal inferior*



Vista lateral externa

Vista lateral interna

LOS HUESOS DE LA PIERNA

El esqueleto de la pierna está constituido por dos huesos situados uno junto al otro: el hueso interno o tibia (*b*), y el hueso externo o peroné, más delgado (*a*) (lámina XXXVII *B*). Si se los compara con los huesos del antebrazo, la tibia corresponde al cúbito y el peroné al radio.

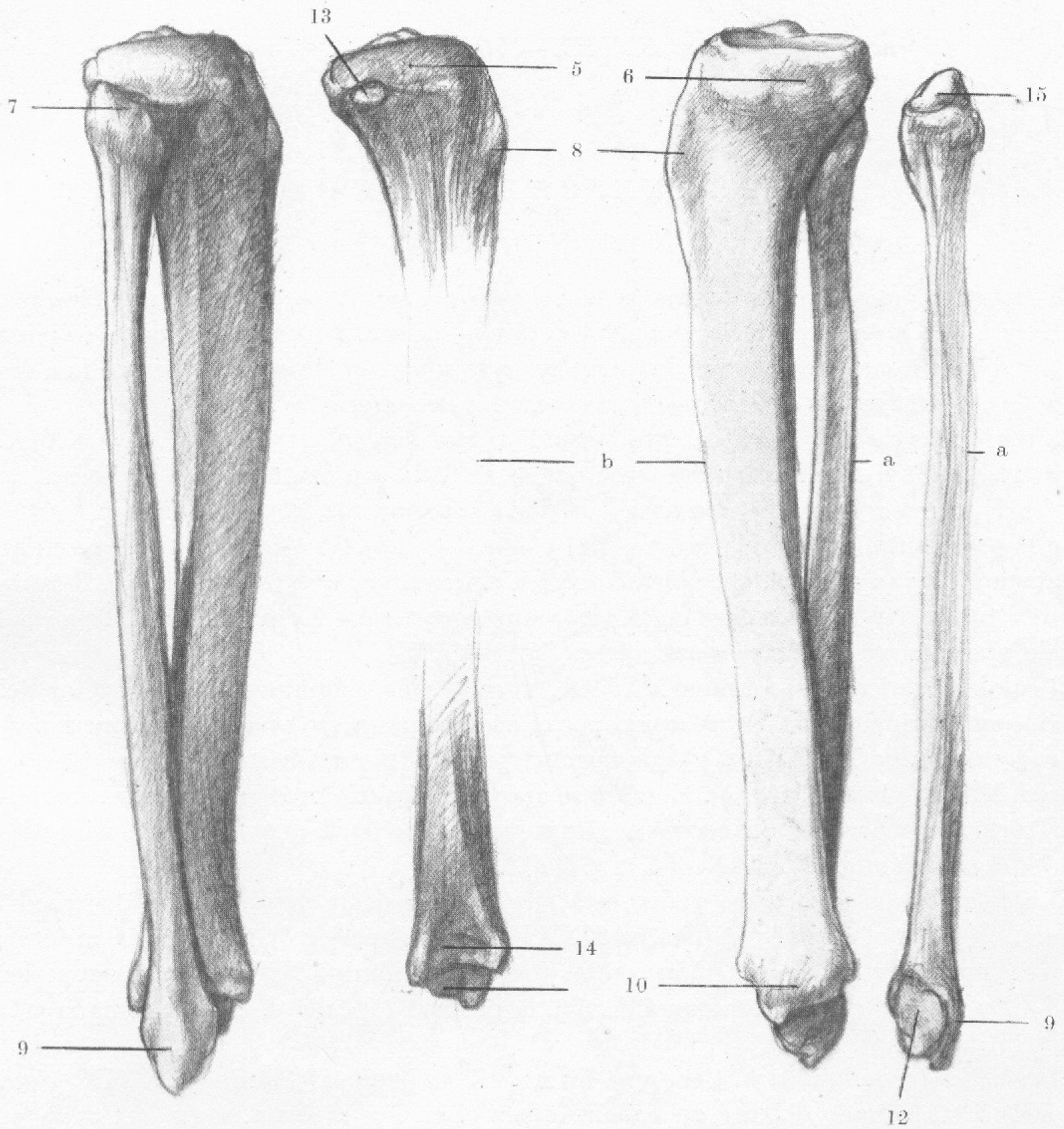
La tibia (*Tibia*)

La parte superior de la tibia es más voluminosa que el cuerpo de la misma y presenta dos tuberosidades o cóndilos (lámina XXXVII, 5, 6). La tuberosidad externa está provista de una superficie articular destinada a la cabeza del peroné (lámina XXXVIII, 13). Por encima de las tuberosidades hay dos superficies articulares cóncavas (lámina XXXVII, 3), separadas por salientes puntiagudos (lámina XXXVII, 4). Debajo de la cara anterior de la articulación se ve una prominencia (tuberosidad anterior de la tibia) (lámina XXXVII, 8), que termina en un borde alargado en forma de *S*. Por dentro de este borde el hueso no está recubierto de músculos. La epífisis inferior es cuadrangular (lámina XXXVII, 11); en su cara interna, el maléolo interno (XXXVII, 10) forma un saliente. Su superficie externa presenta una escotadura donde se aloja la extremidad inferior del peroné (lámina XXXVIII, 14).

El peroné (*Fibula*)

La epífisis superior (lámina XXXVII, 7) se articula con la tibia por debajo de la tuberosidad tibial externa (lámina XXXVII, 5).

El peroné es más delgado que la tibia, su cabeza termina en una cima (lámina XXXVII, 7) cuya cara interna presenta una superficie articular (lámina XXXVIII, 15) que se une a la superficie articular tibial externa correspondiente (lámina XXXVIII, 13). La extremidad inferior del peroné es el maléolo externo (lámina XXXVII, 9), que está situado más abajo y más hacia atrás que el maléolo interno, y está provisto en su cara interna de una superficie articular plana (lámina XXXVIII 12).



Vista lateral externa

Vista lateral interna

LOS HUESOS DEL PIE

El esqueleto del pie consta de tres partes: el tarso, el metatarso y las falanges (láminas XXXIX y XL). La parte posterior del pie —el tarso— se compone de siete huesos (lámina XXXIX), que son mayores que los del carpo, ya que soportan el peso del cuerpo. Las dos filas que lo constituyen no son tan regulares como las del carpo.

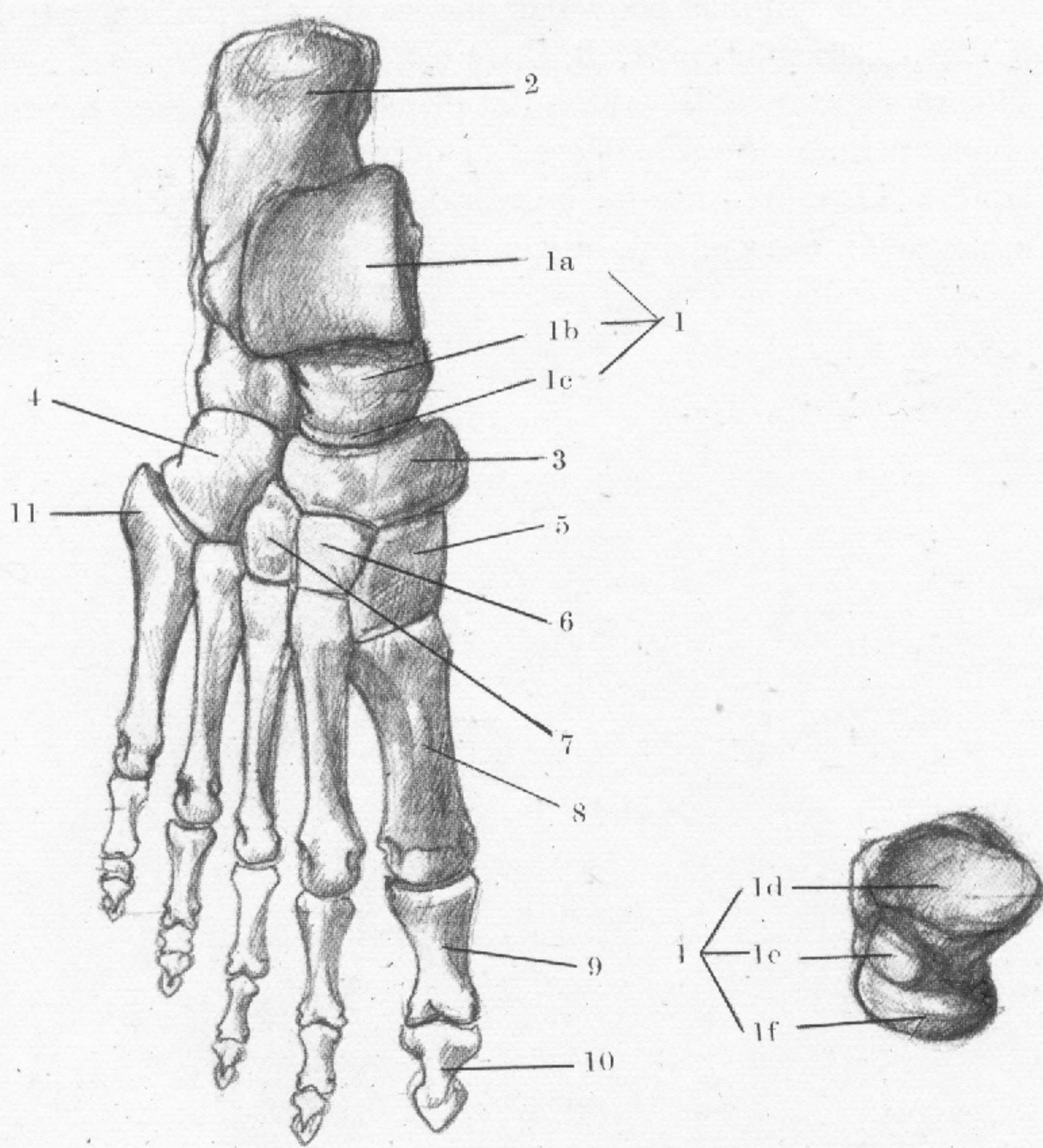
La parte más elevada del tarso está formada por el *astrágalo* (talus) (lámina XXXIX, 1). El astrágalo es el único hueso del tarso que se articula con los huesos de la pierna. Su cuerpo es de forma cuboidea y presenta en su parte superior una tróclea (lámina XXXIX, 1a). En la parte anterior están la cabeza (1 c) y el cuello (1 b). Su eje longitudinal se dirige oblicuamente hacia adelante. La polea o tróclea astragalina, que se estrecha de delante atrás, está recubierta por cartílago en la parte superior y en los lados. La cara inferior del astrágalo presenta tres superficies articulares (lámina XXXIX, 1 d, 1 e y 1 f).

El *calcáneo* (calcaneus) (lámina XXXIX, 2) es el más voluminoso de los huesos del tarso. Su parte principal está constituida por el cuerpo que posee una protuberancia posterior rugosa (lámina XXXIX, 2 a) que termina por dos tuberosidades en la cara plantar (lámina XXXIX, vista inferior g). El talón se apoya en el suelo mediante ambas tuberosidades. La cara superior del calcáneo posee tres superficies articulares que están relacionadas con el astrágalo (lámina XXXIX, 2 b, 2 c, 2 d).

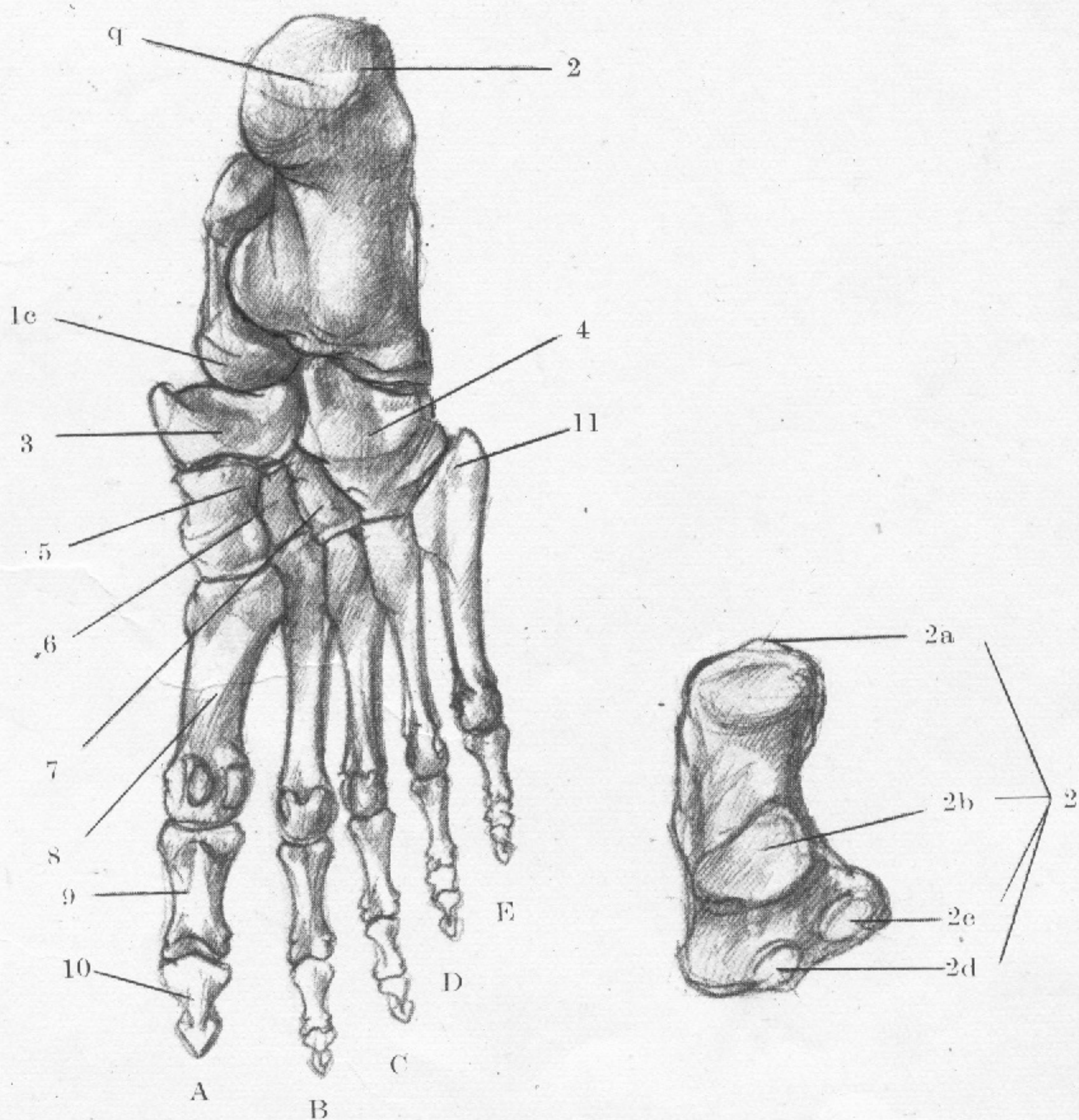
El *escafoides* (os naviculare pedis) está situado por delante y algo por dentro del astrágalo, con el cual se articula (lámina XXXIX, vista superior 3). Su porción anterior posee tres superficies que se articulan con las tres cuñas (lámina XXXIX, vista superior 5, 6 y 7). De las tres *cuñas* (ossa cuneiformia), la primera (5) es la de mayor tamaño y la segunda (6) la menor.

El *cuboides* (os cuboideum) tiene una forma cúbica irregular (lámina XXXIX, vista superior 4). Está situado delante del calcáneo, con el cual se articula.

El sistema óseo del *metatarso* se compone de cinco huesos arqueados. El metatarsiano del dedo gordo es el más recio de todos ellos (lámina XXXIX, vista superior 8), el segundo metatarsiano es el más largo y el quinto el más corto (lámina XXXIX, vista superior 11). Este último presenta en su base un tubérculo rugoso. La base de los metatarsianos es triangular y su superficie articular es plana y generalmente gruesa. La superficie articular del metatarsiano del dedo gordo es cóncava, característica que la diferencia de los restantes. La cabeza de los metatarsianos está aplanada lateralmente.



Vista superior



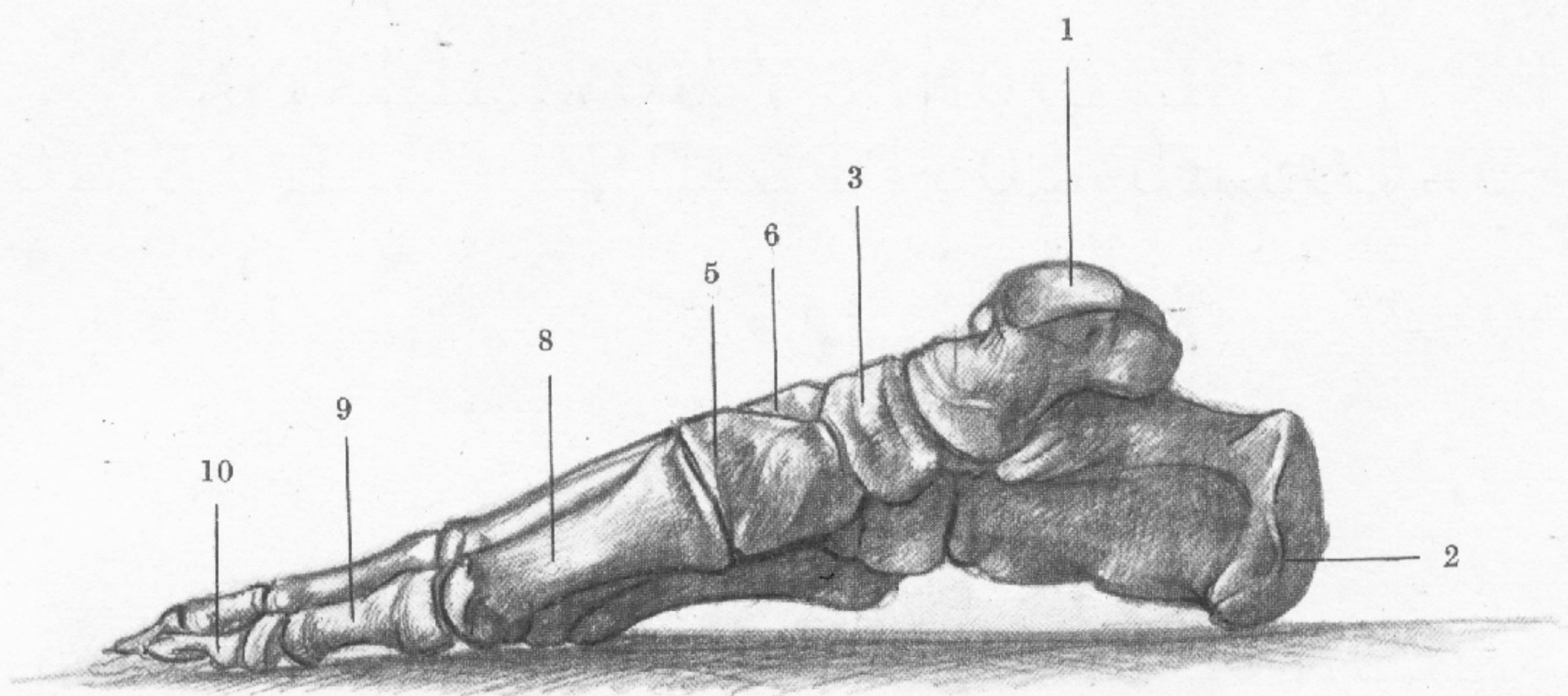
Vista inferior

Los *dedos del pie* tienen el mismo número de falanges que los de la mano. Las falanges de los dedos del pie son más pequeñas que las de la mano, excepto las del dedo gordo (lámina XXXIX, vista inferior *A*, *B*, *C*, *D* y *E*).

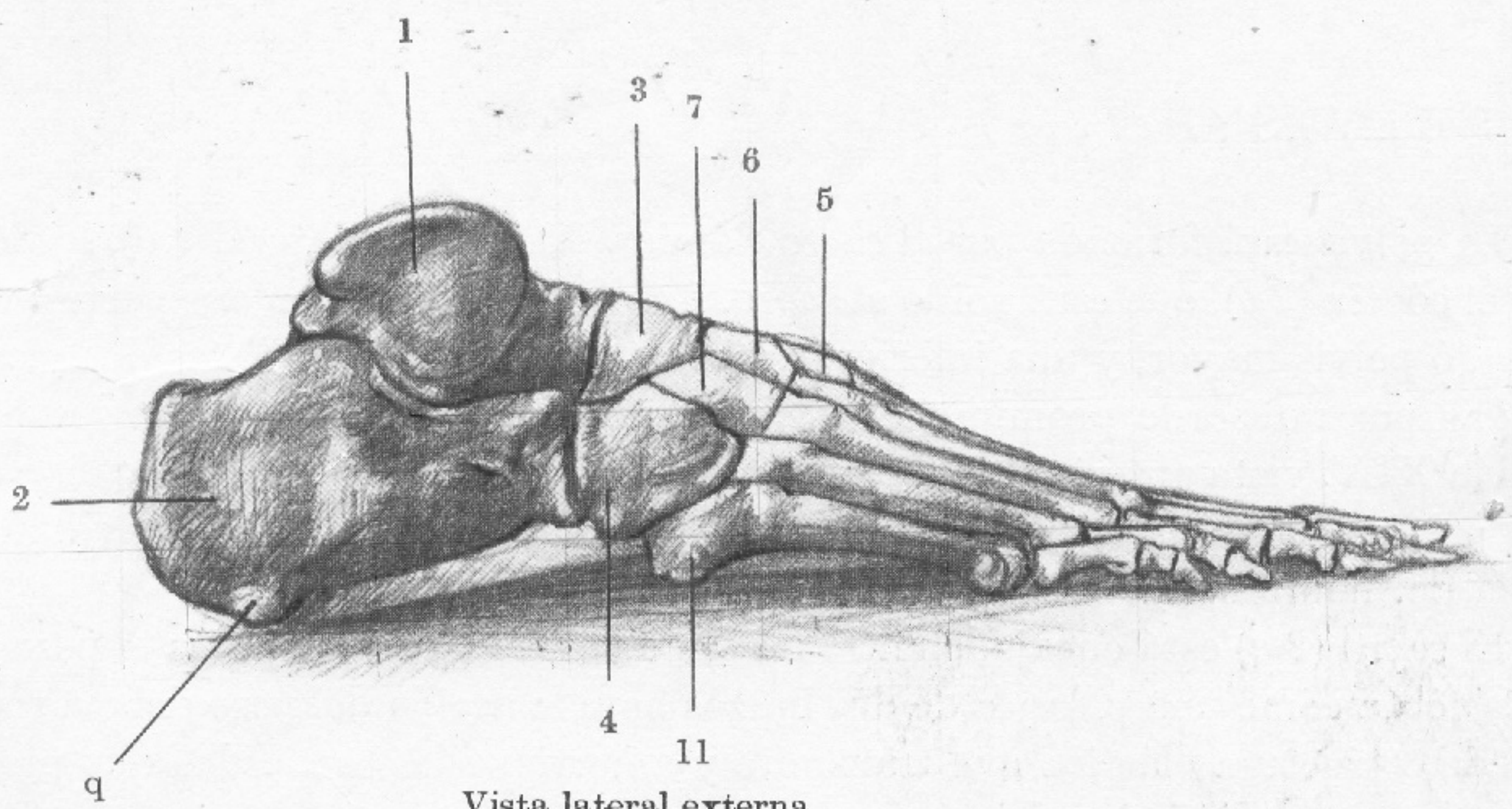
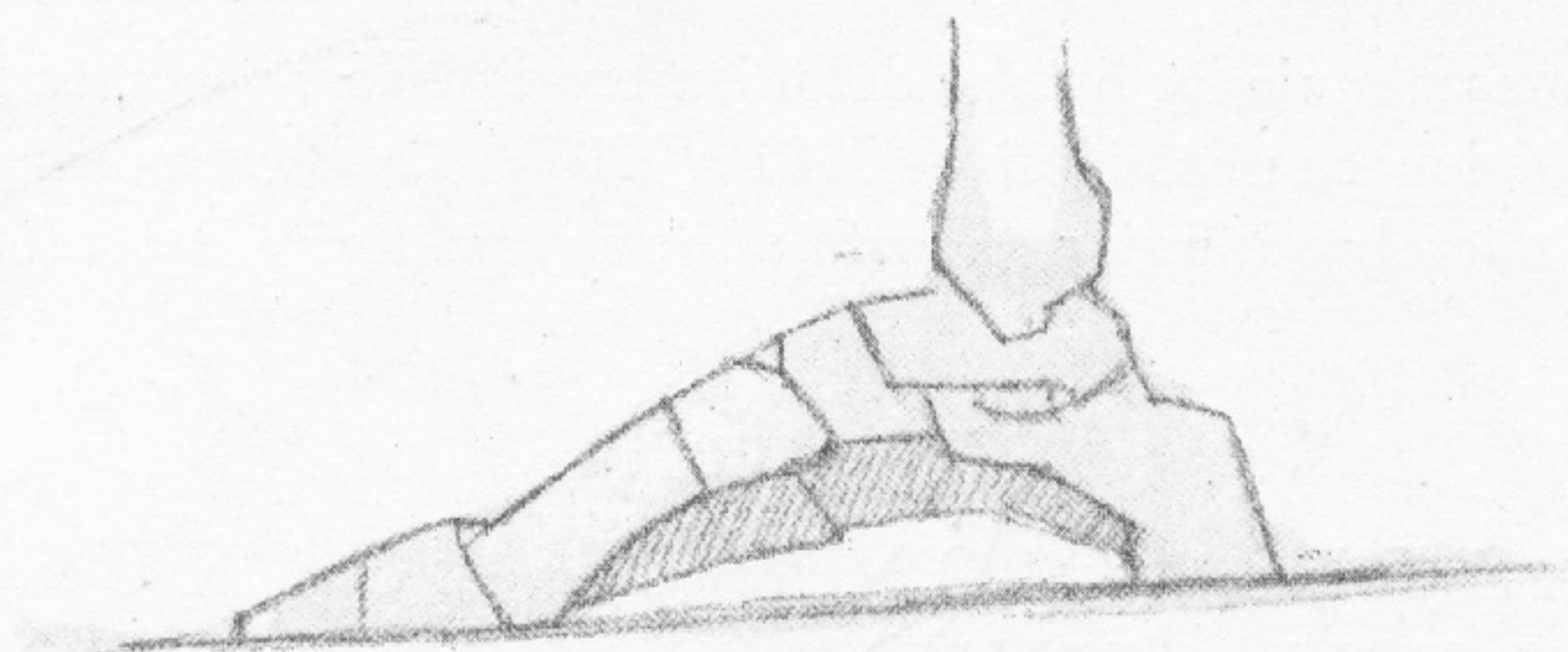
En la cara plantar de la cabeza del primer metatarsiano hay dos *huesos sesamoideos*, también hay un hueso sesamoideo en el quinto dedo del pie, raramente en el segundo.

La lámina XL representa los huesos del pie vistos lateralmente.

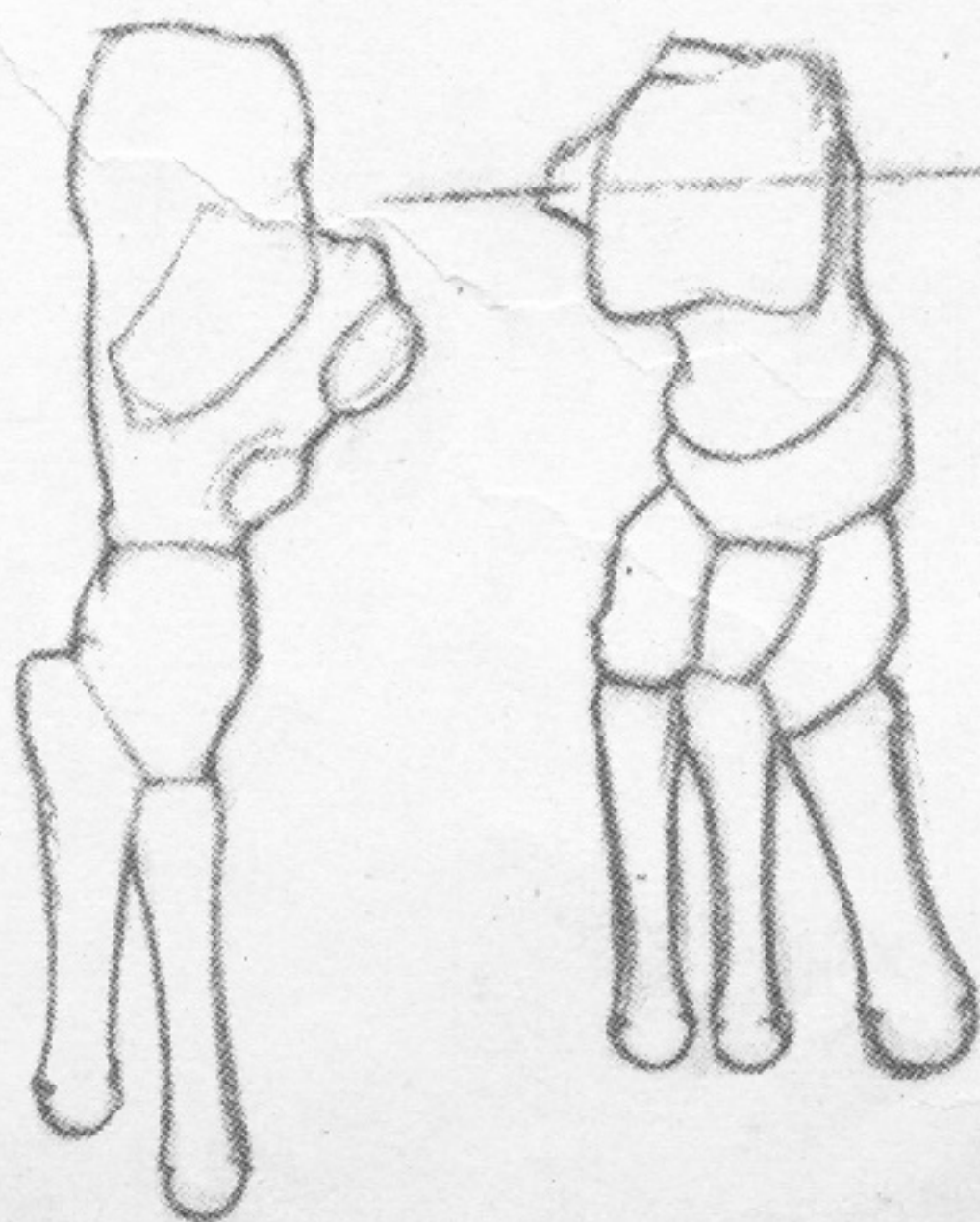
La numeración es la misma que en la lámina precedente.



Vista lateral interna



Vista lateral externa



RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS HUESOS DEL MIEMBRO INFERIOR

XLI—XLV

EL SISTEMA ÓSEO DEL MIEMBRO INFERIOR

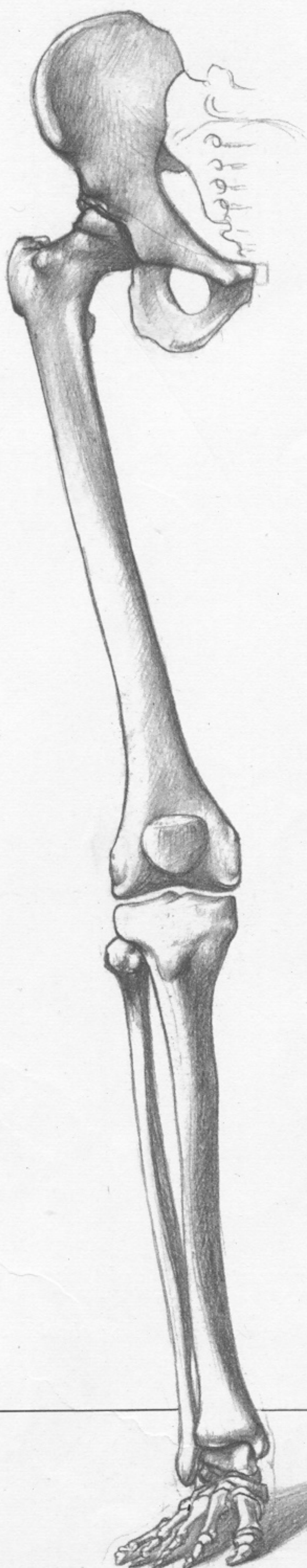
Después del examen de los huesos del miembro inferior, pasemos a estudiar su unidad orgánica y sus relaciones en las láminas XLI a XLIV. Las figuras representan el conjunto del esqueleto del miembro inferior en vista anterior, posterior, lateral derecha e izquierda.

LAS RELACIONES DE LOS HUESOS DEL CINTURÓN PELVIANO

LA PELVIS (*Pelvis*)

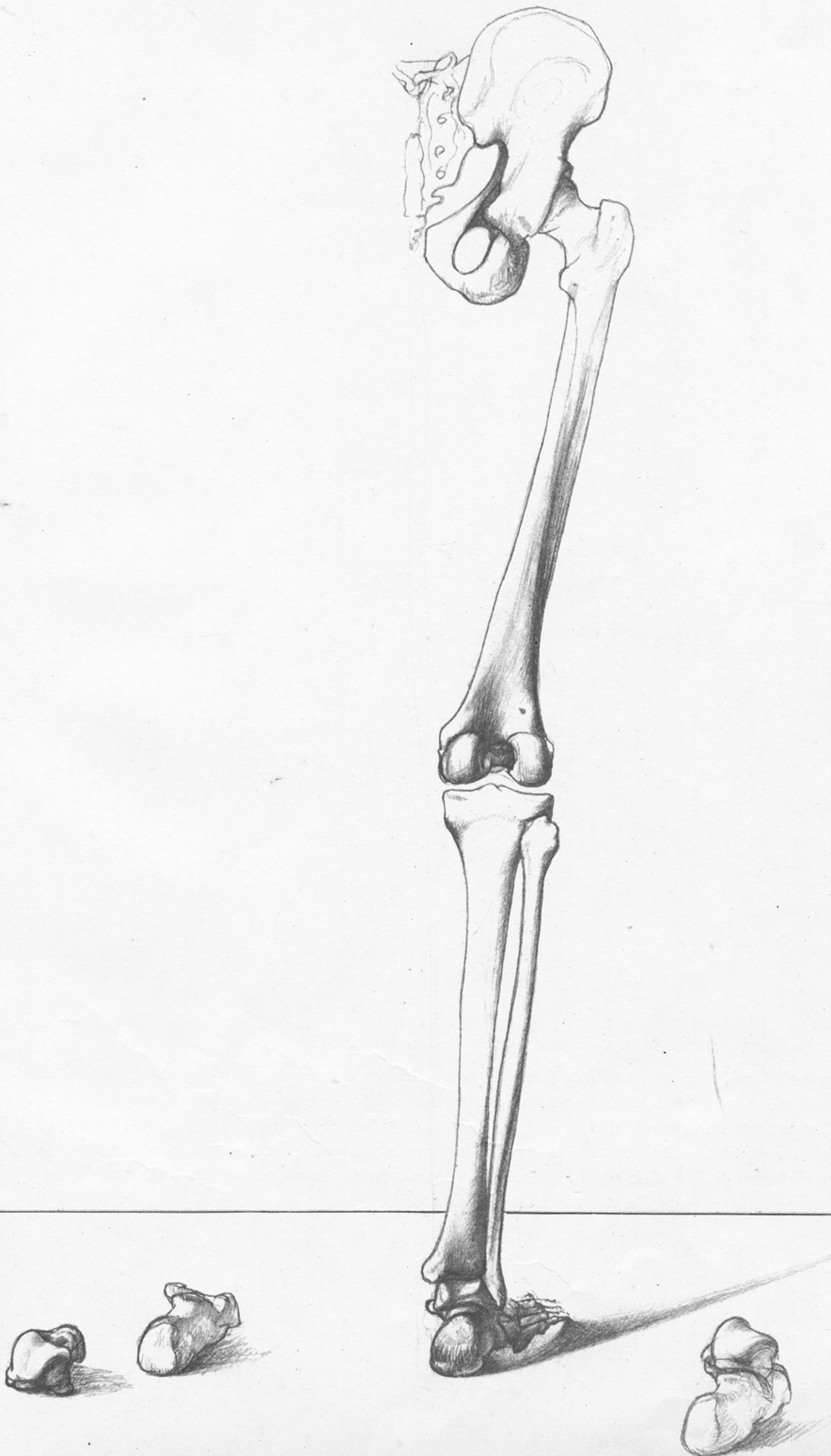
La pelvis está formada por el sacro (lámina XLV, vista lateral 2 *a*), los huesos ilíacos (1) y el cóccix (2 *b*), que está unido al sacro. La pelvis se divide en dos partes: una superior, ancha, o pelvis mayor, y una inferior, estrecha, o pelvis menor. Estas dos partes están separadas por un borde prominente, visible tanto en el sacro como en los huesos ilíacos (lámina XLV, vista anterior 20). Lo que más diferencia el esqueleto masculino del femenino es la pelvis, que en la mujer es más ancha y más baja, y tiene una cavidad más amplia que la del hombre.

El sacro (2 *a*) está encajado entre los dos huesos ilíacos y soporta el peso corporal. La pelvis actúa como una palanca de dos brazos bajo la acción del peso del cuerpo, es una bóveda de estructura elástica que transmite y amortigua las sacudidas que provienen de la parte superior o inferior del cuerpo.



Vista posterior de los huesos y articulaciones del miembro inferior: pelvis y fémur (cadera), tibia y peroné (rodilla y tobillo).

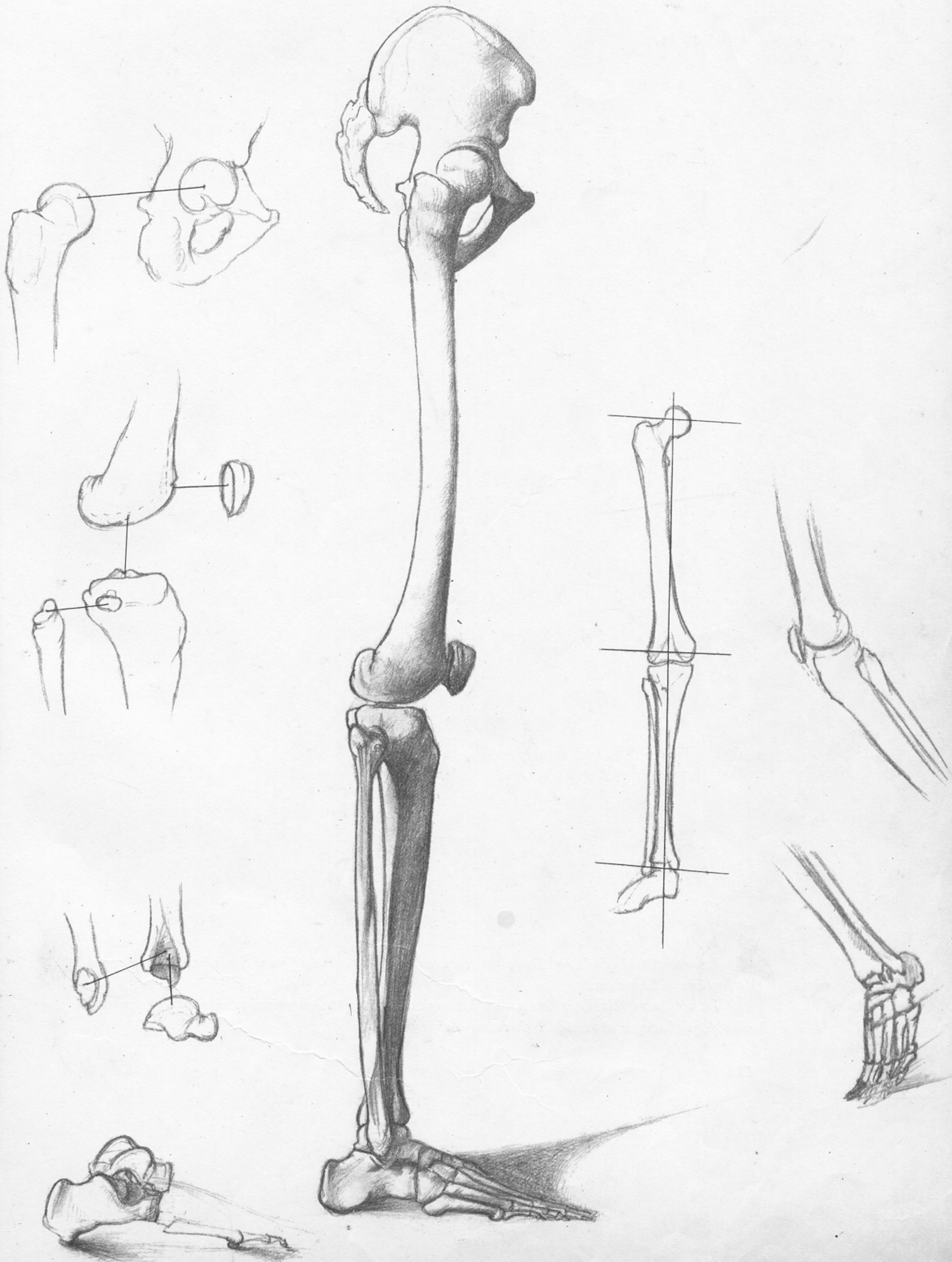
En la parte inferior se observan el astrágalo y el calcáneo por separado (lado izquierdo) y unidos (lado derecho).



Vista lateral del sistema óseo y articular del miembro inferior

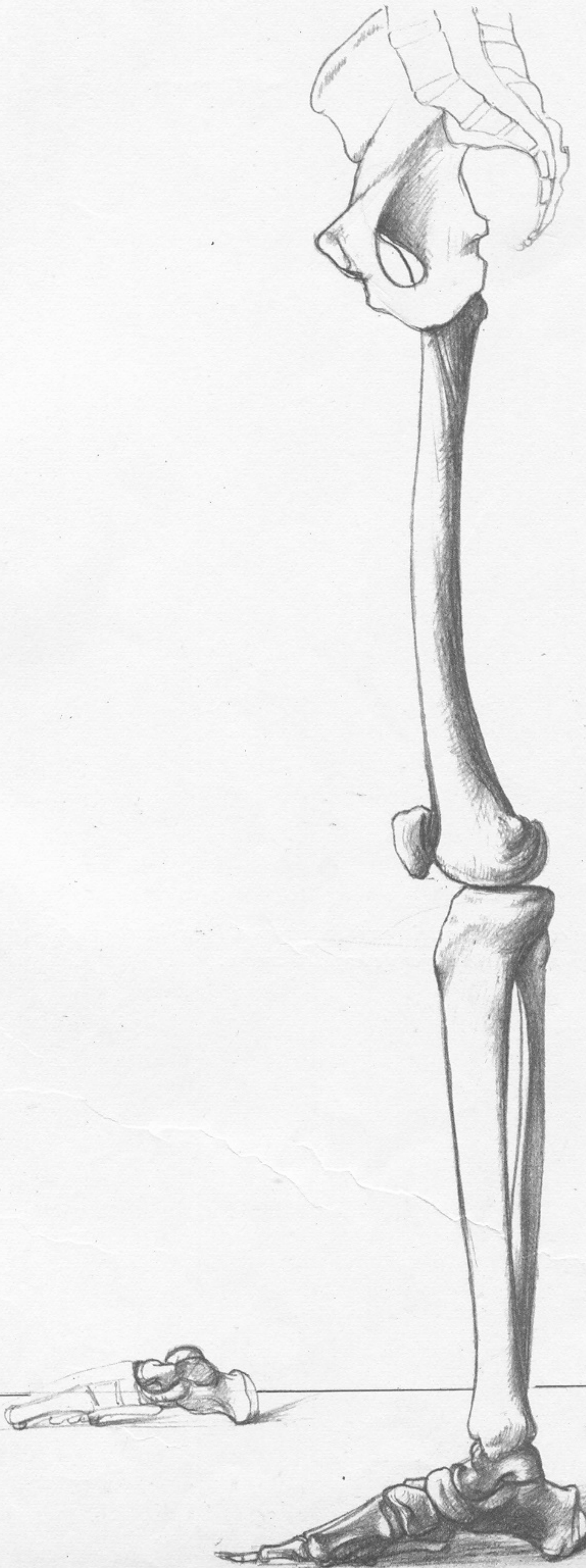
La articulación coxofemoral está formada por la cabeza del fémur que encaja en el seno de la cavidad cotiloidea de la pelvis (enartrosis) y permite el libre movimiento: abducción y aducción, flexión, extensión y rotación.

En el esquema se señalan también las relaciones existentes entre los diversos componentes de la articulación de la rodilla y del tobillo, así como la disposición sobre una línea recta de la cabeza femoral, la articulación de la rodilla y la del tobillo.



La articulación de la rodilla reúne la extremidad inferior del fémur, la extremidad superior de la tibia y la rótula.

La rótula se relaciona con ambos huesos aunque pertenece principalmente al fémur y se considera el mayor sesamoideo de nuestro sistema óseo.



Vista anterior de la pelvis

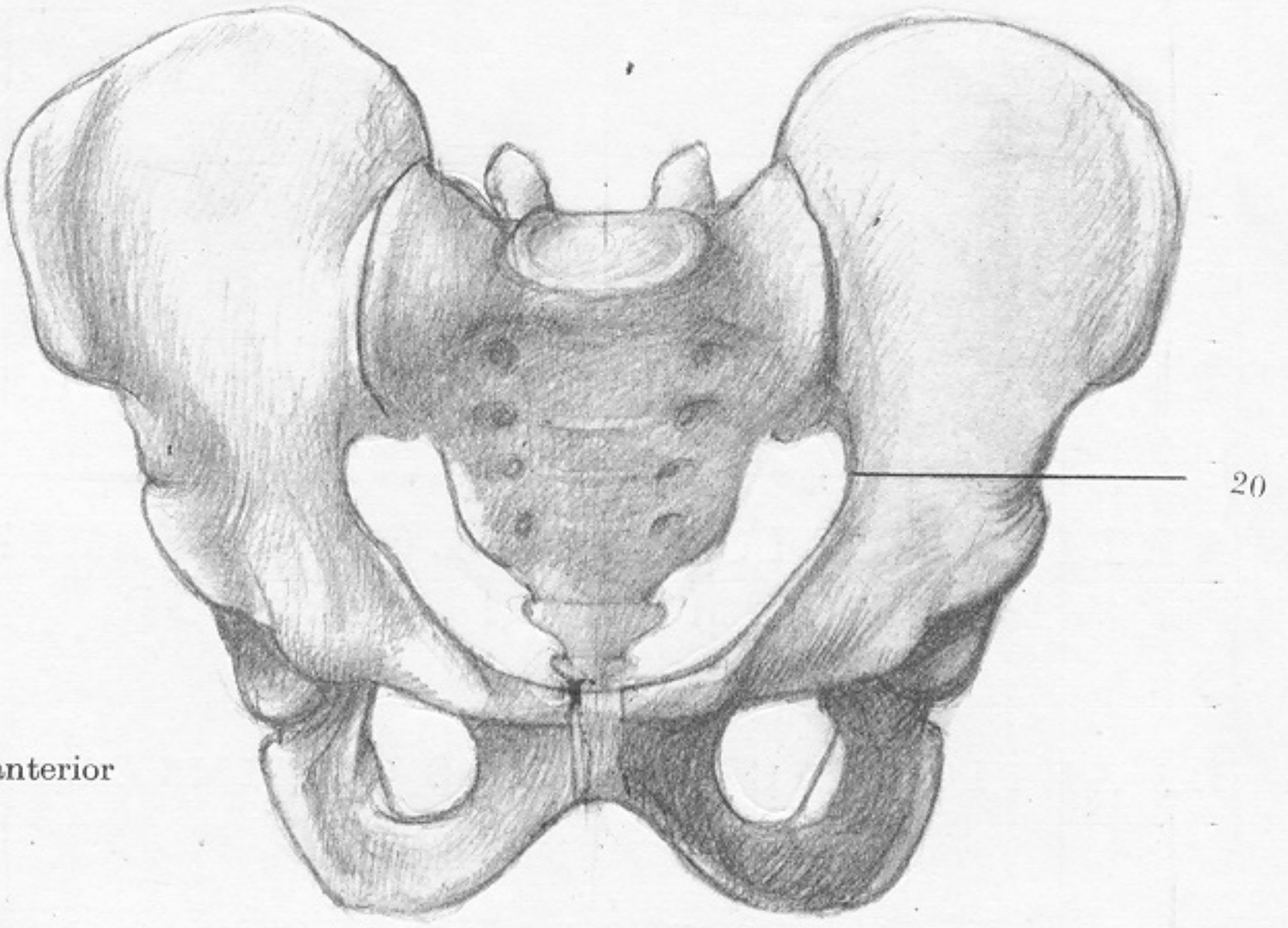
- 20) *En las dos partes de que se compone la pelvis, en el sacro y en el hueso ilíaco es visible un borde prominente que separa la pelvis mayor de la pelvis menor.*

Vista posterior

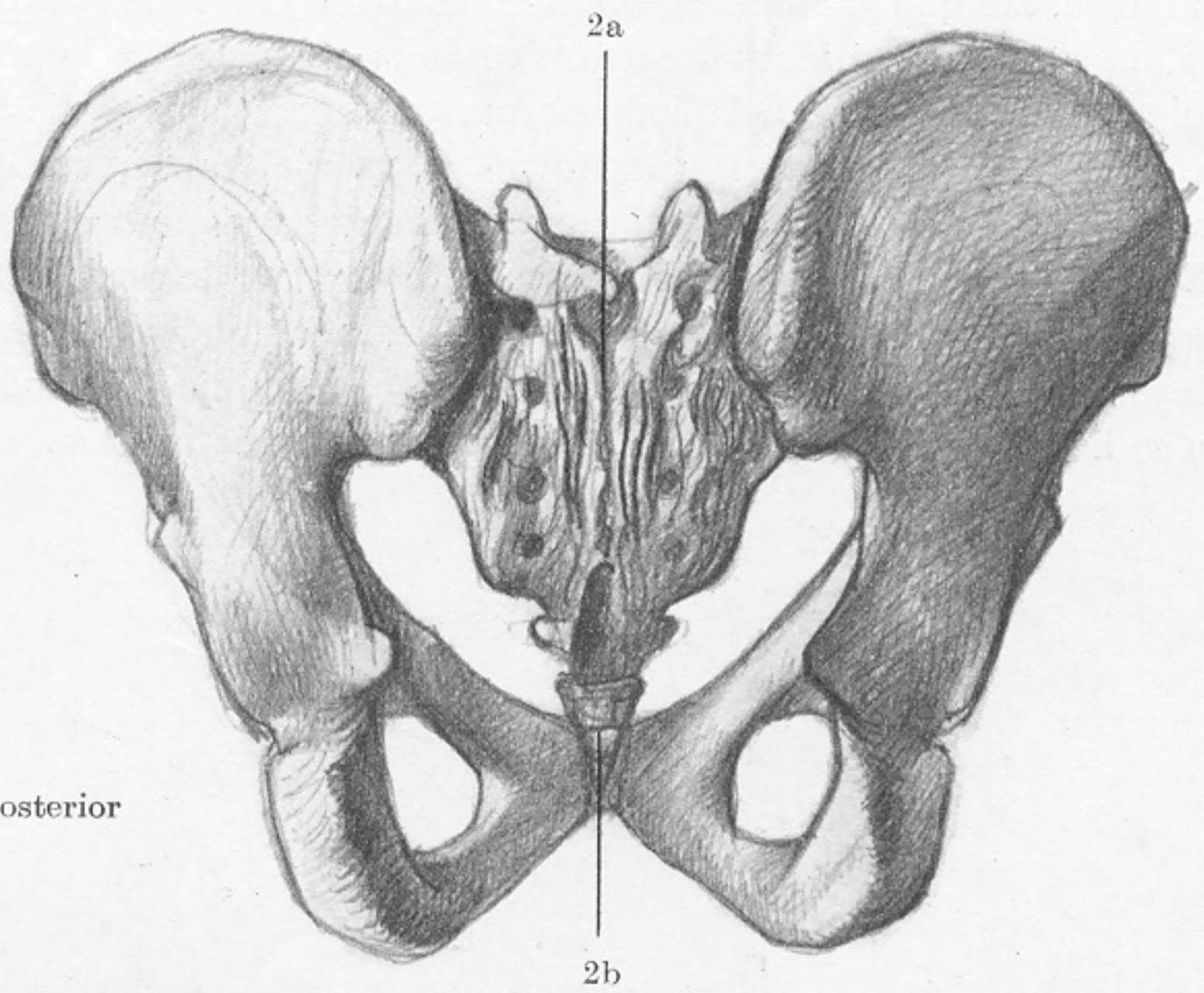
- 2a) *El sacro*
- 2b) *El cóccix*

Vista lateral

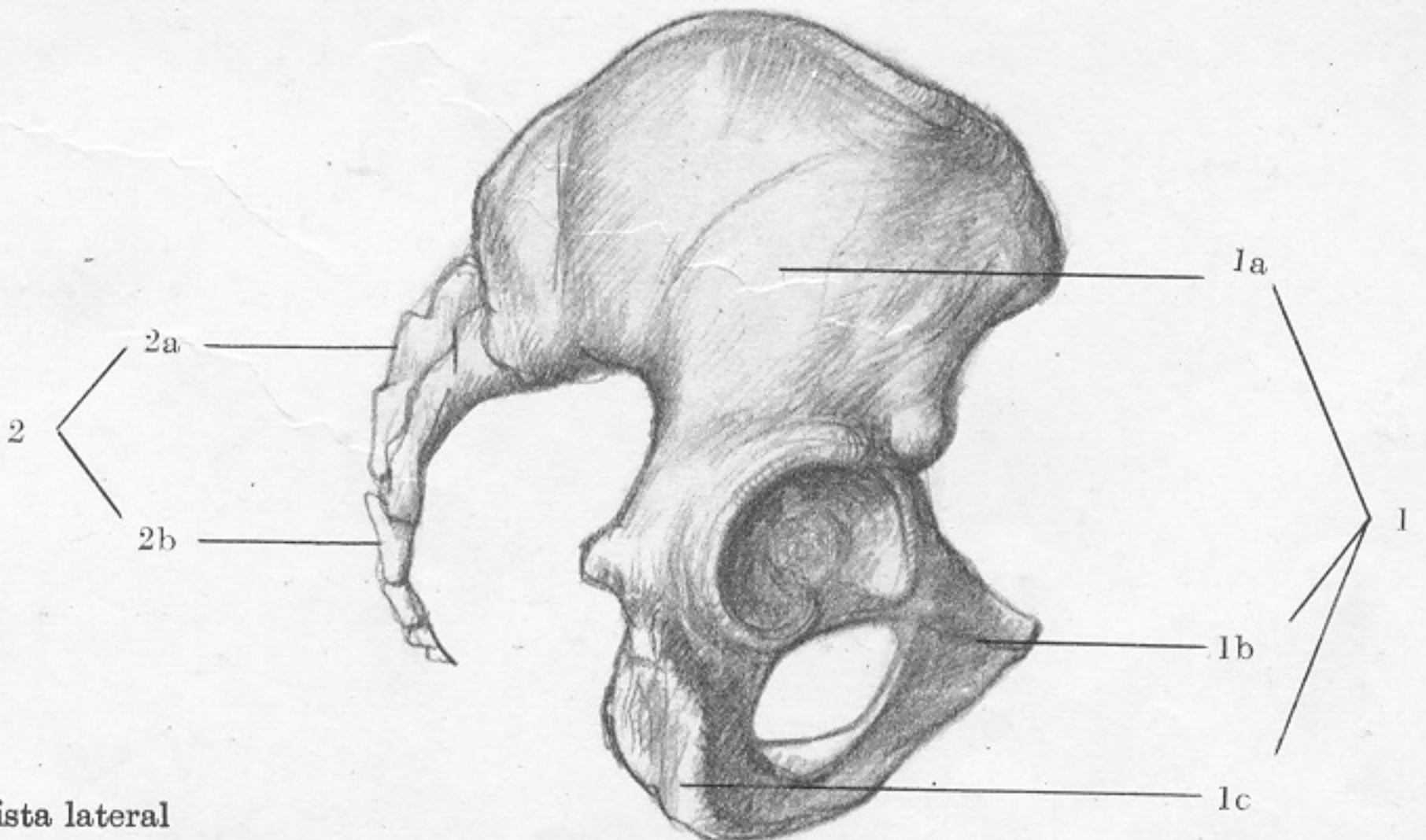
- 2a) *El sacro*
- 2b) *El cóccix*
 - 1) *Hueso ilíaco*
- 1a) *Ilion*
- 1b) *Rama descendente del pubis*
- 1c) *Rama superior del isquion*



Vista anterior



Vista posterior



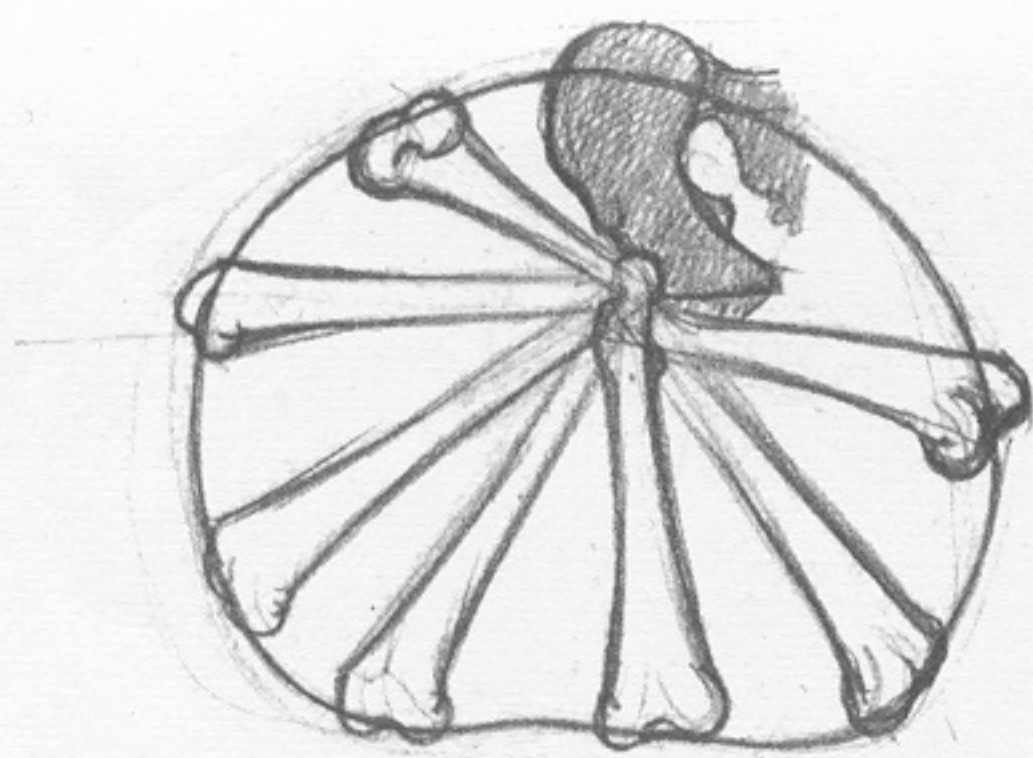
Vista lateral

LAS ARTICULACIONES Y LOS MOVIMIENTOS DEL MIEMBRO INFERIOR

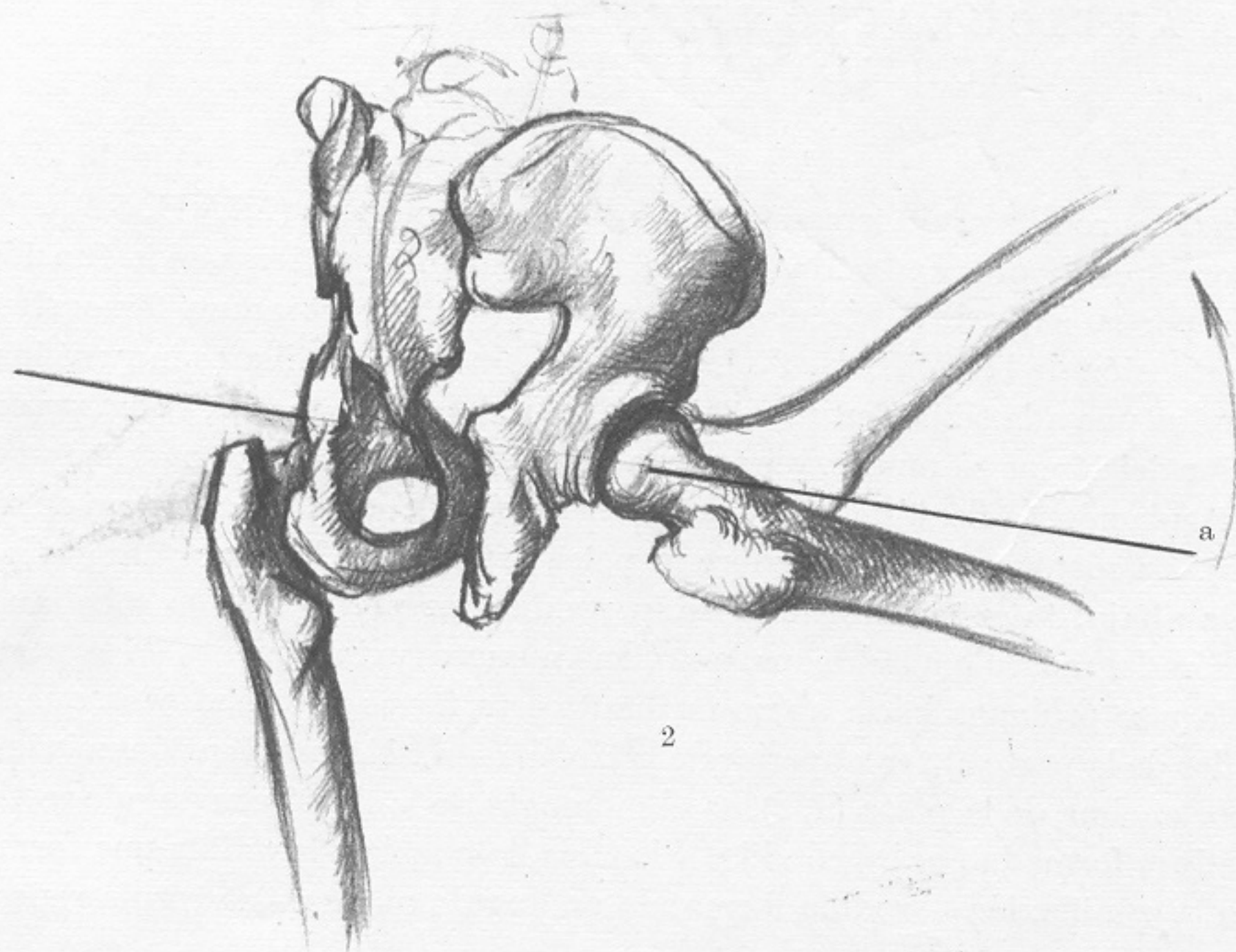
LA ARTICULACIÓN Y LOS MOVIMIENTOS DE LA CADERA

La articulación de la cadera está formada por la cavidad cotiloidea del hueso ilíaco (5 d) y la cabeza del fémur (5 c). Los movimientos de esta articulación no son tan libres como los del hombro, aunque el miembro inferior tiene una movilidad amplia.

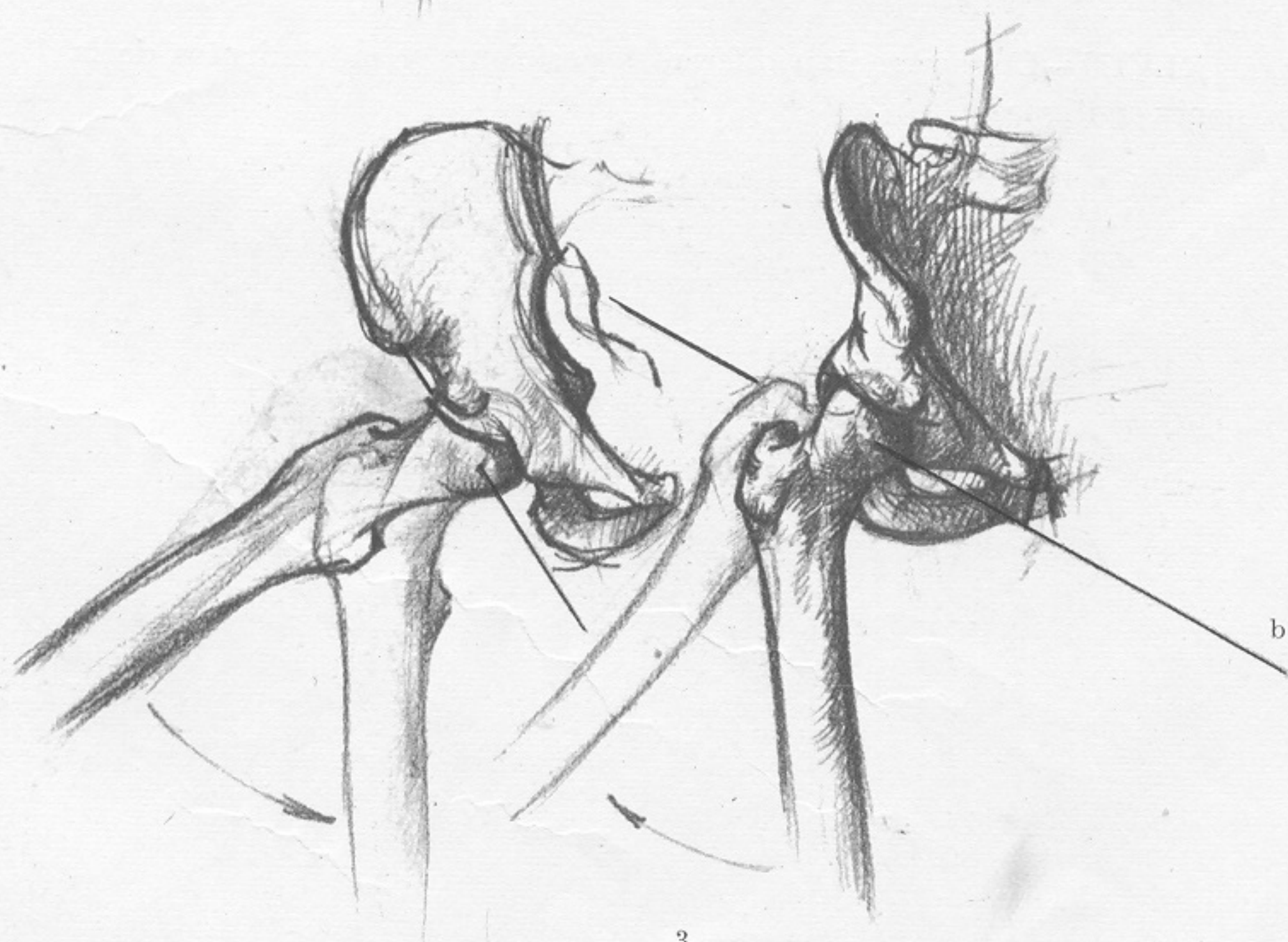
Las posibilidades de movimiento del fémur están en relación con la profundidad de la cavidad articular. Como el cuello del fémur forma un ángulo con el eje longitudinal del hueso, la rotación del fémur se efectúa en torno de un eje transversal que atraviesa el centro de la cabeza articular y la escotadura situada entre las tuberosidades de la planta del pie (4 c). El muslo ejecuta por ello un movimiento circular de perfil cónico (1) en cuyo interior puede realizar movimientos de penduleo, flexión, extensión (2), abducción, aducción (3) e incluso puede efectuar una ligera rotación sobre su eje longitudinal. La flexión y la extensión se hacen en torno de un eje transversal que une las dos cabezas femorales (2 a).



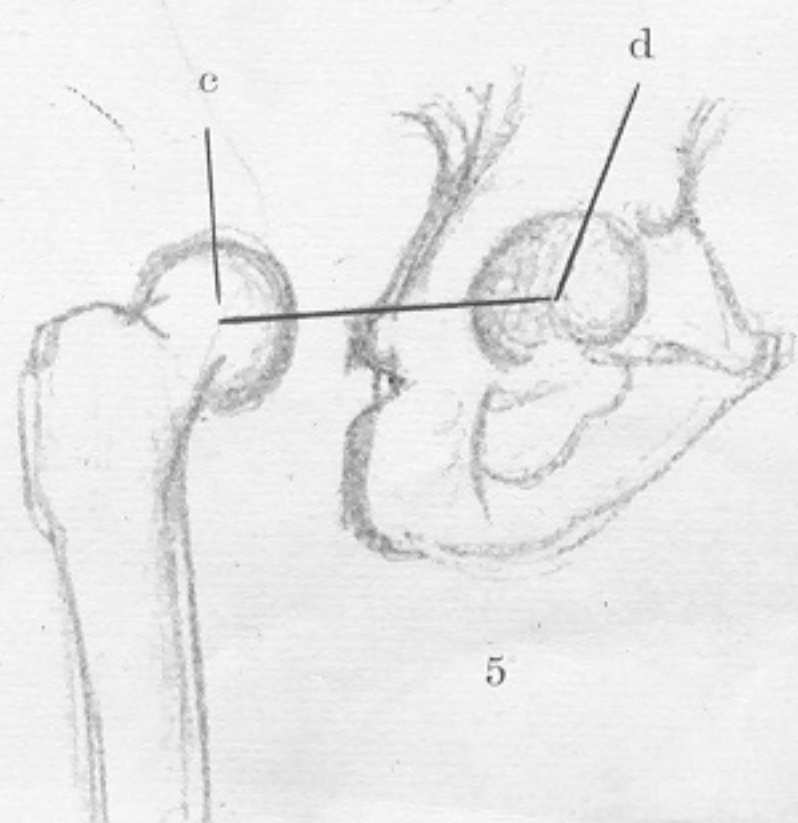
1



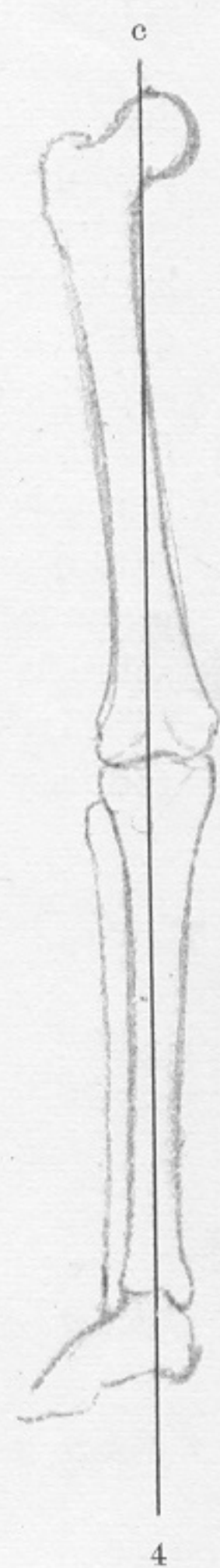
2



3



4

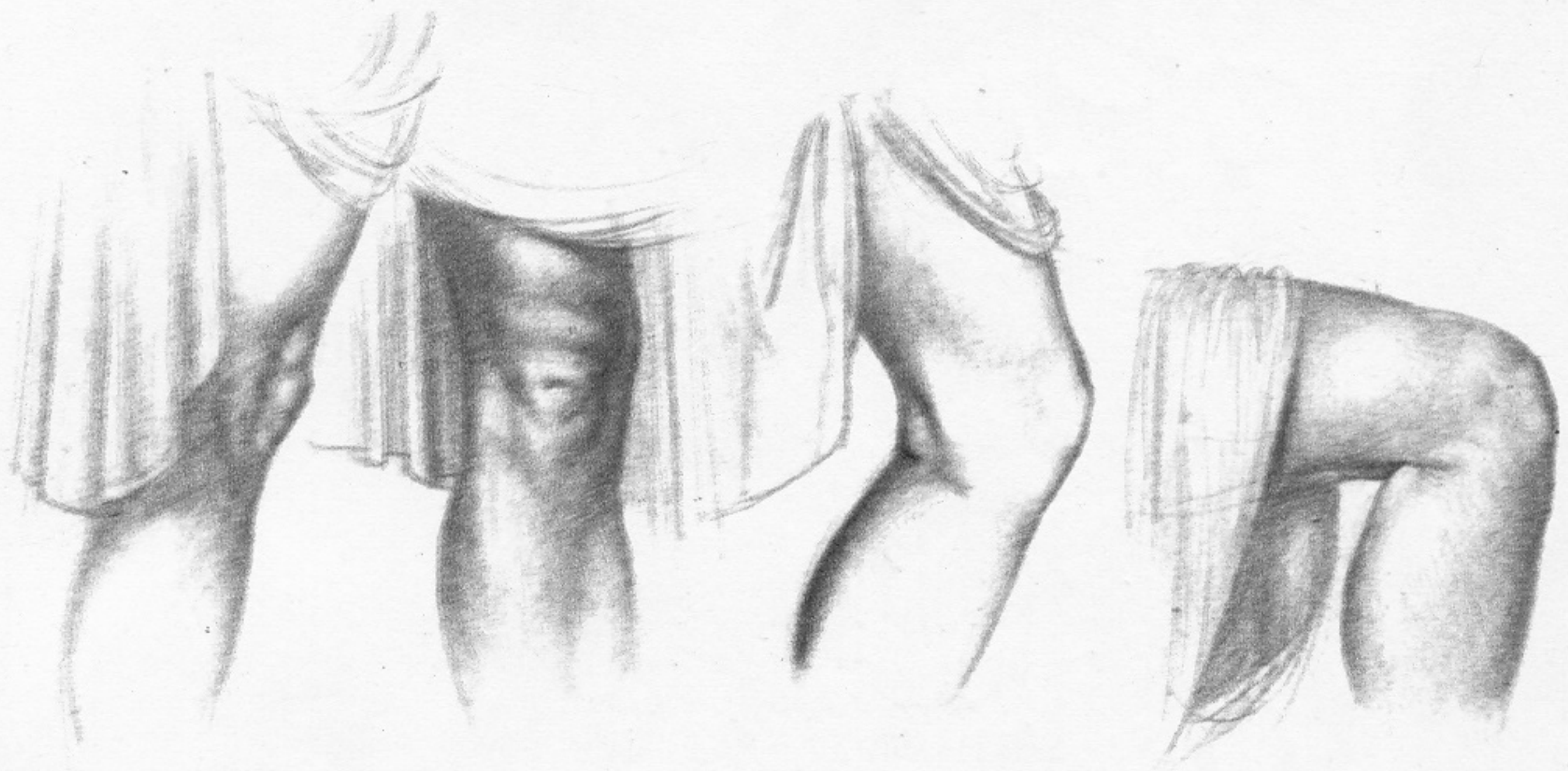


5

LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA
Y SUS MOVIMIENTOS

La articulación de la rodilla está formada por los cóndilos femorales (XLVII, 5 *b*) y las caras articulares correspondientes de la tibia (5 *c*). La rótula (5 *D*) participa en la función de esta articulación por su superficie articular, que se adapta a la escotadura femoral en el momento de la extensión de la rodilla (1, 2). La articulación de la rodilla es muy sólida. La cabeza del peroné se une a la tibia por una articulación independiente (6 *g, f*). La superficie articular inferior del fémur se puede comparar a dos hemcilindros. Los movimientos principales de la articulación, la flexión (3, 4) y la extensión (1, 2), se hacen en torno de un eje transversal (5 *a*). La rótula se desplaza sobre la polea articular del fémur y se desliza hacia arriba y hacia abajo; tales movimientos están producidos por el tendón rotuliano, que es la continuación del músculo cuádriceps, que tiene numerosas inserciones en la parte superior de la rótula y se prolonga hacia abajo mediante esta formación tendinosa que se fija en las rugosidades de la parte anterosuperior de la tibia (1—4). En la extensión máxima la rótula se sitúa por encima de la polea (1, 2), en el momento de la flexión en ángulo recto, se aloja en la escotadura formada por los cóndilos y la tibia, lo que da a la rodilla una forma redondeada (4). En la semiflexión —rodilla formando un ángulo obtuso— la rótula reposa sobre la polea (3).

Tres láminas (XLVIII—L) representan diferentes posiciones y movimientos de la rodilla y de las regiones contiguas.



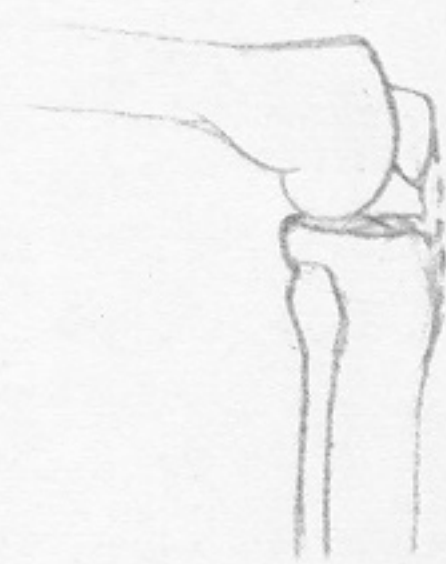
1



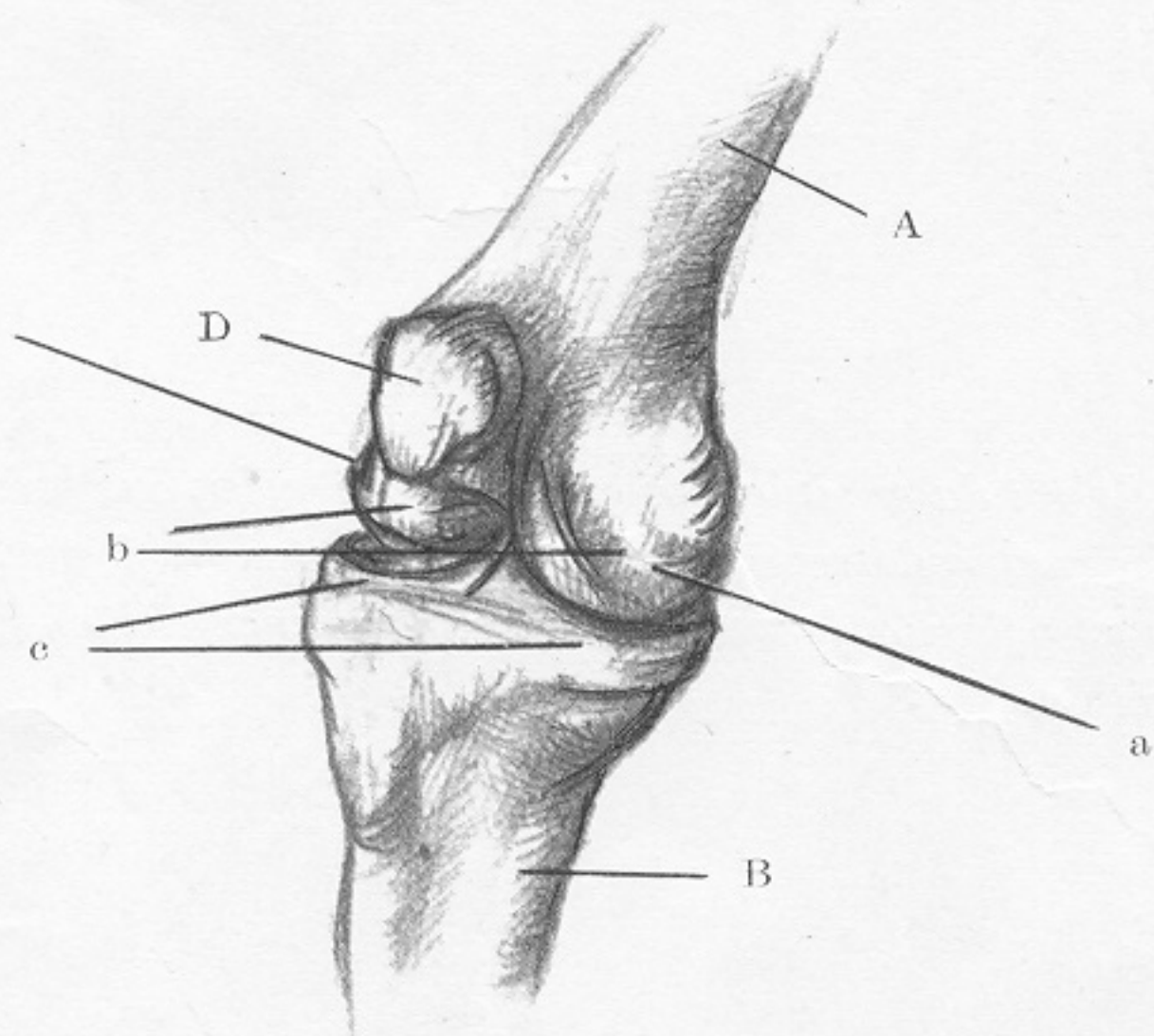
2



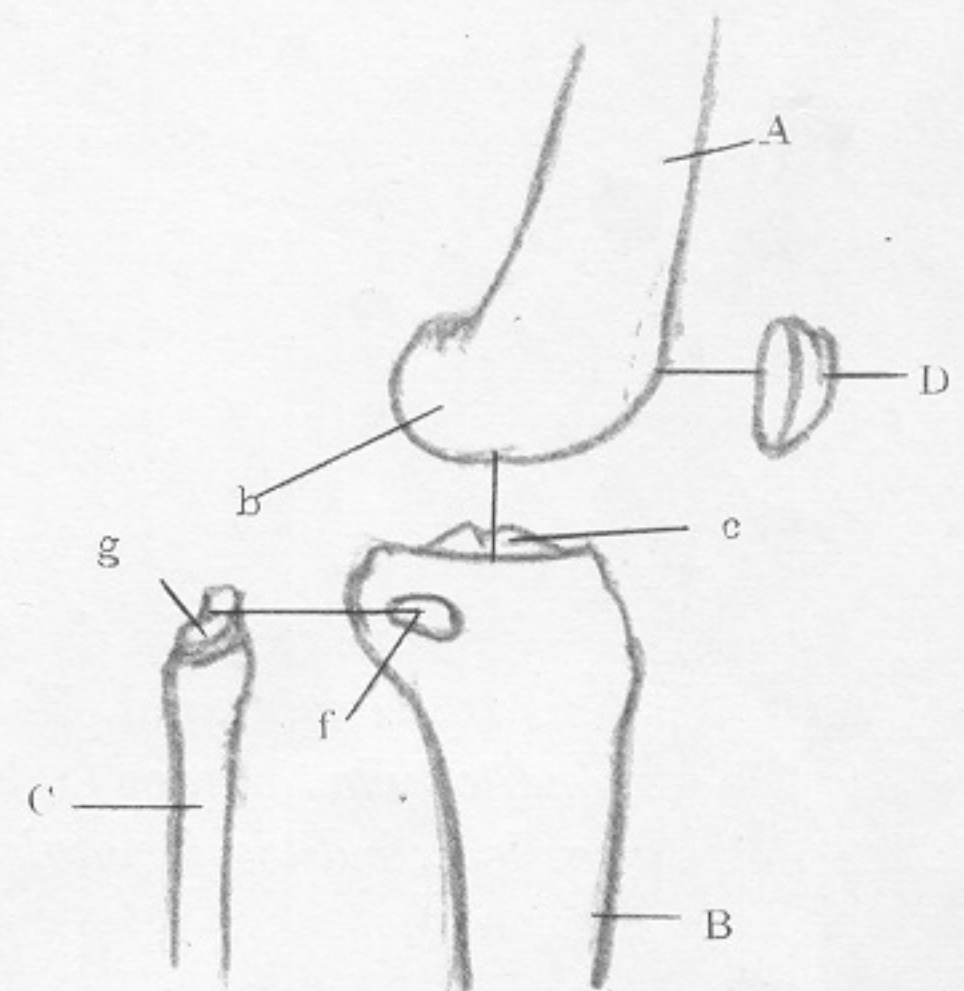
3



4

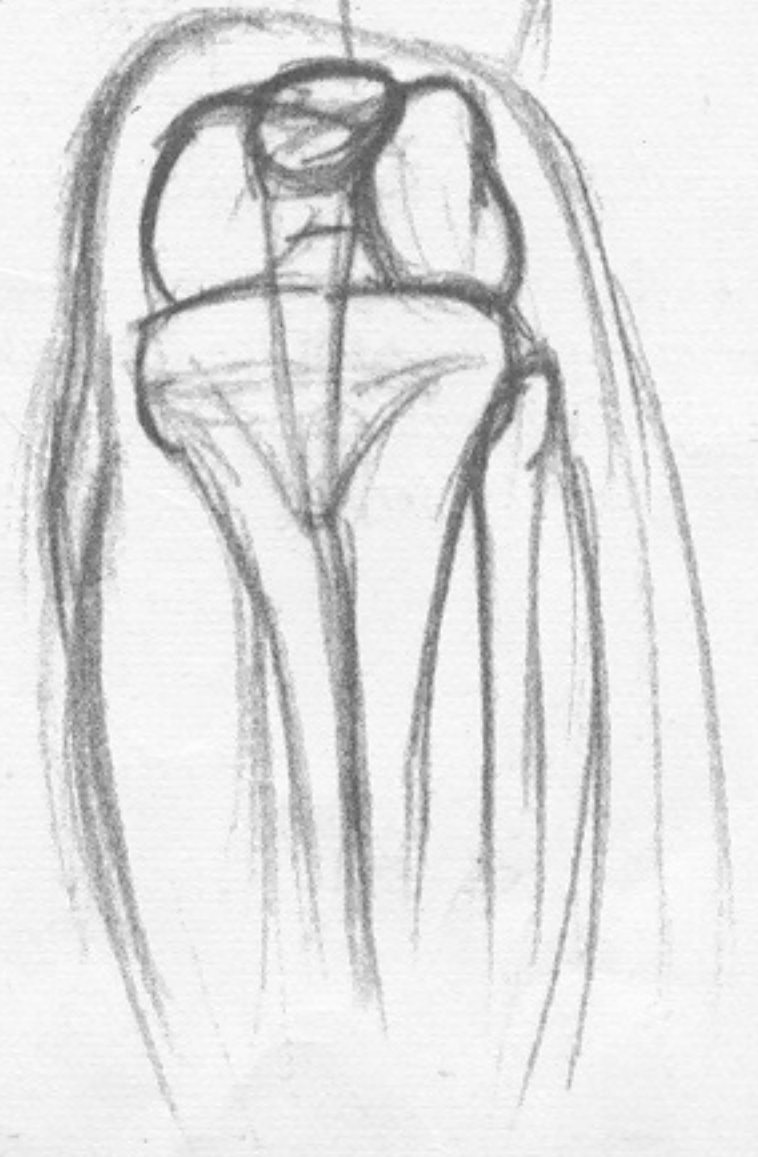
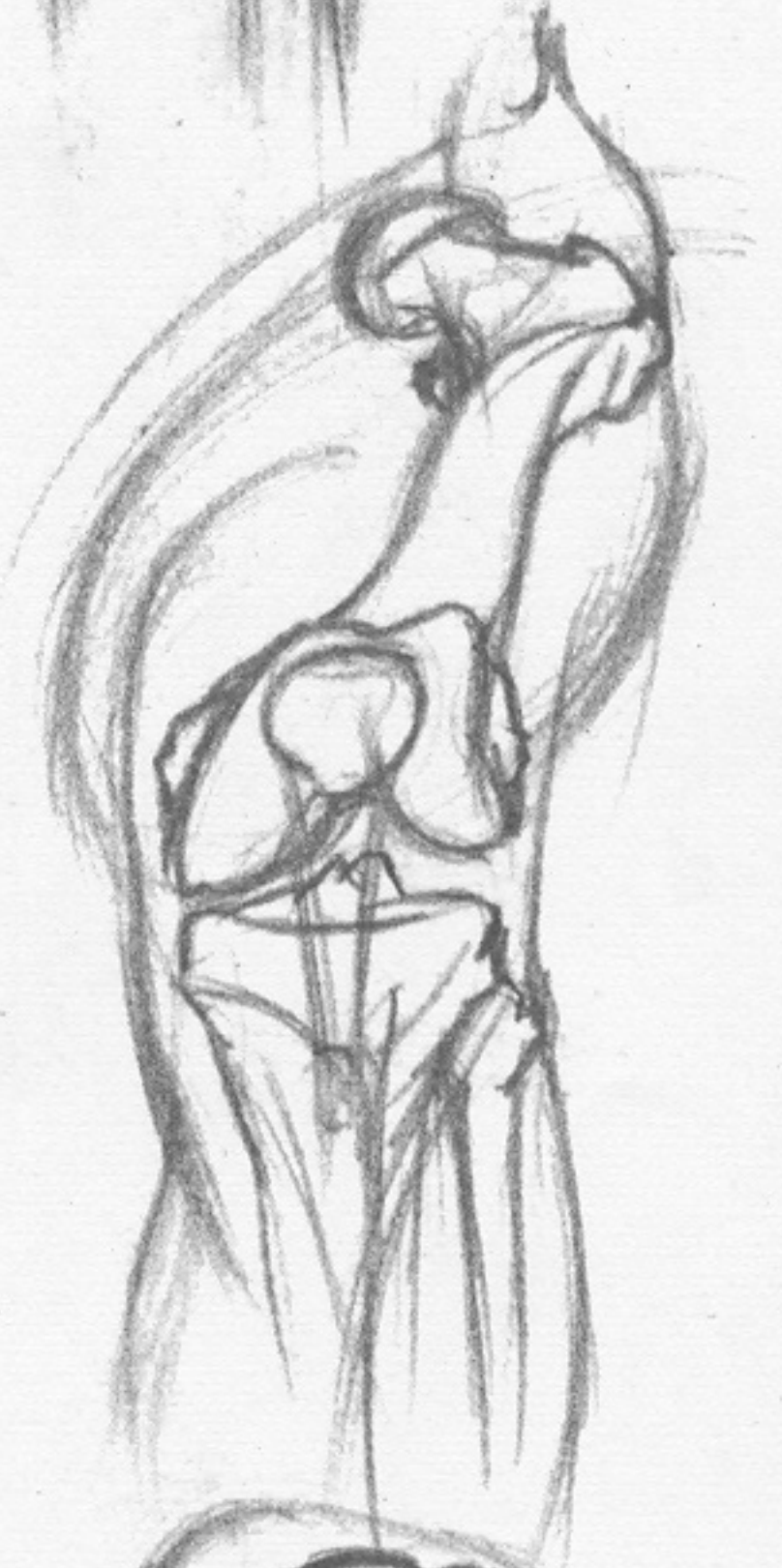
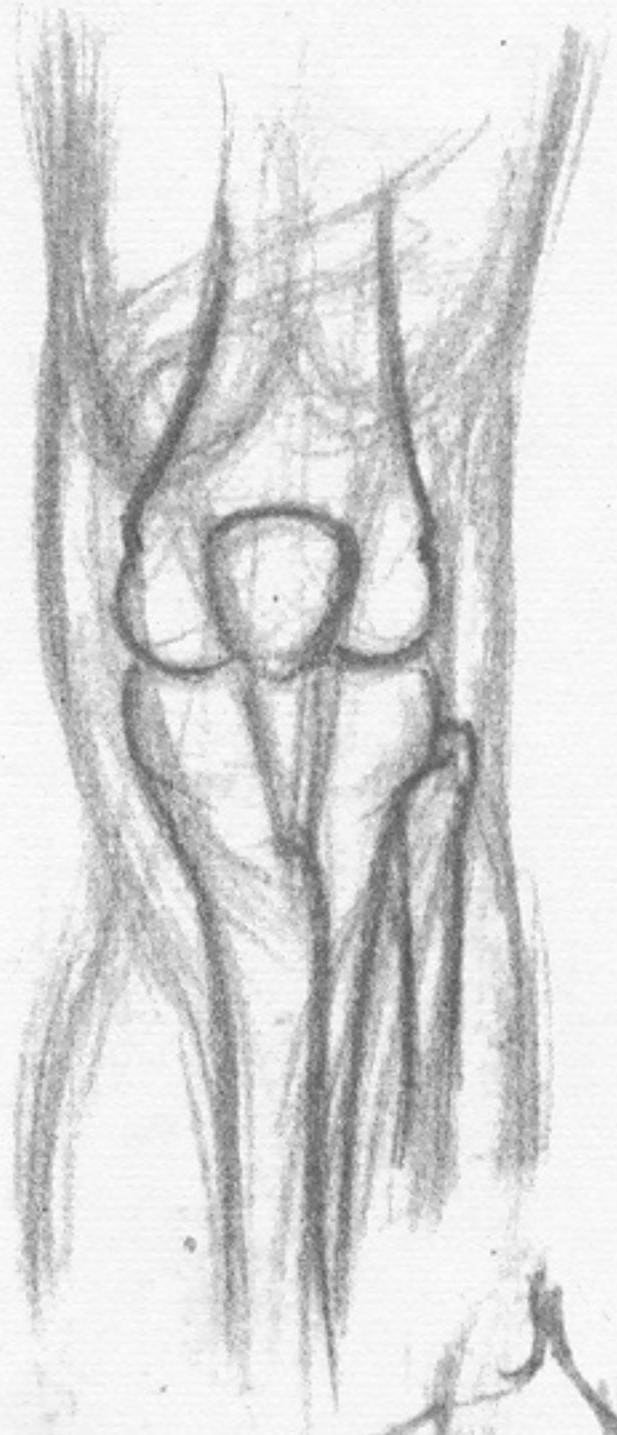
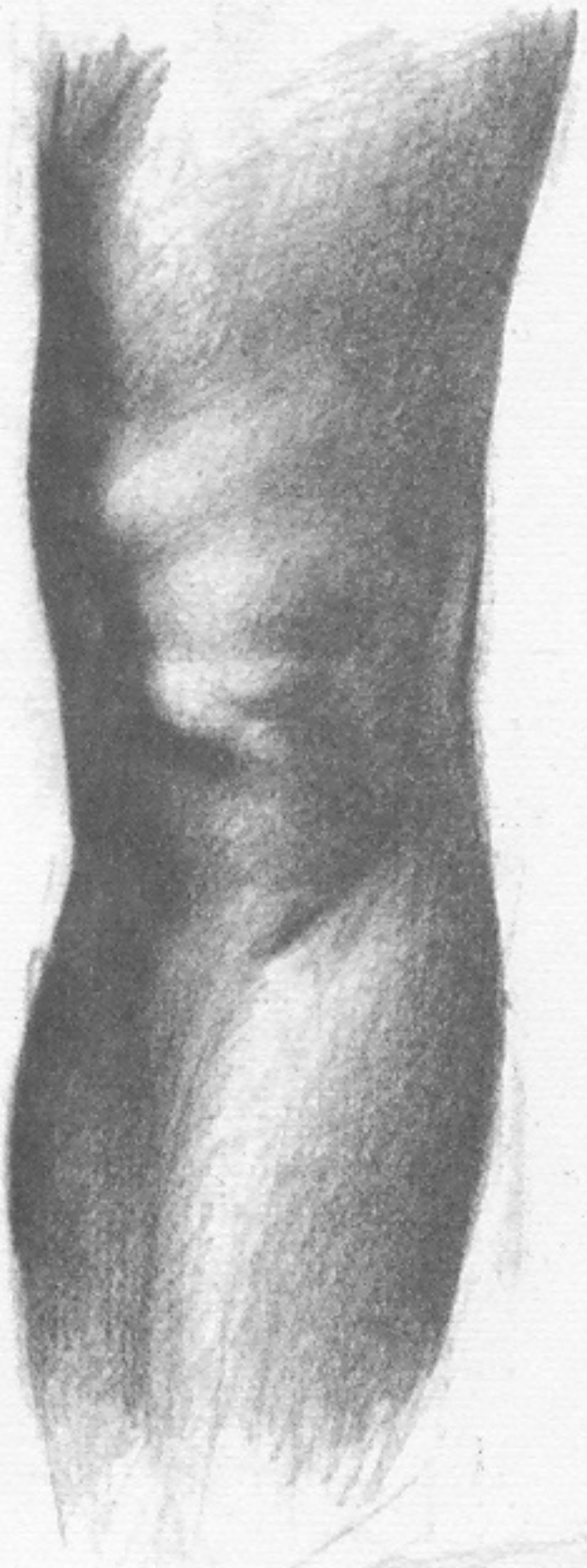


5



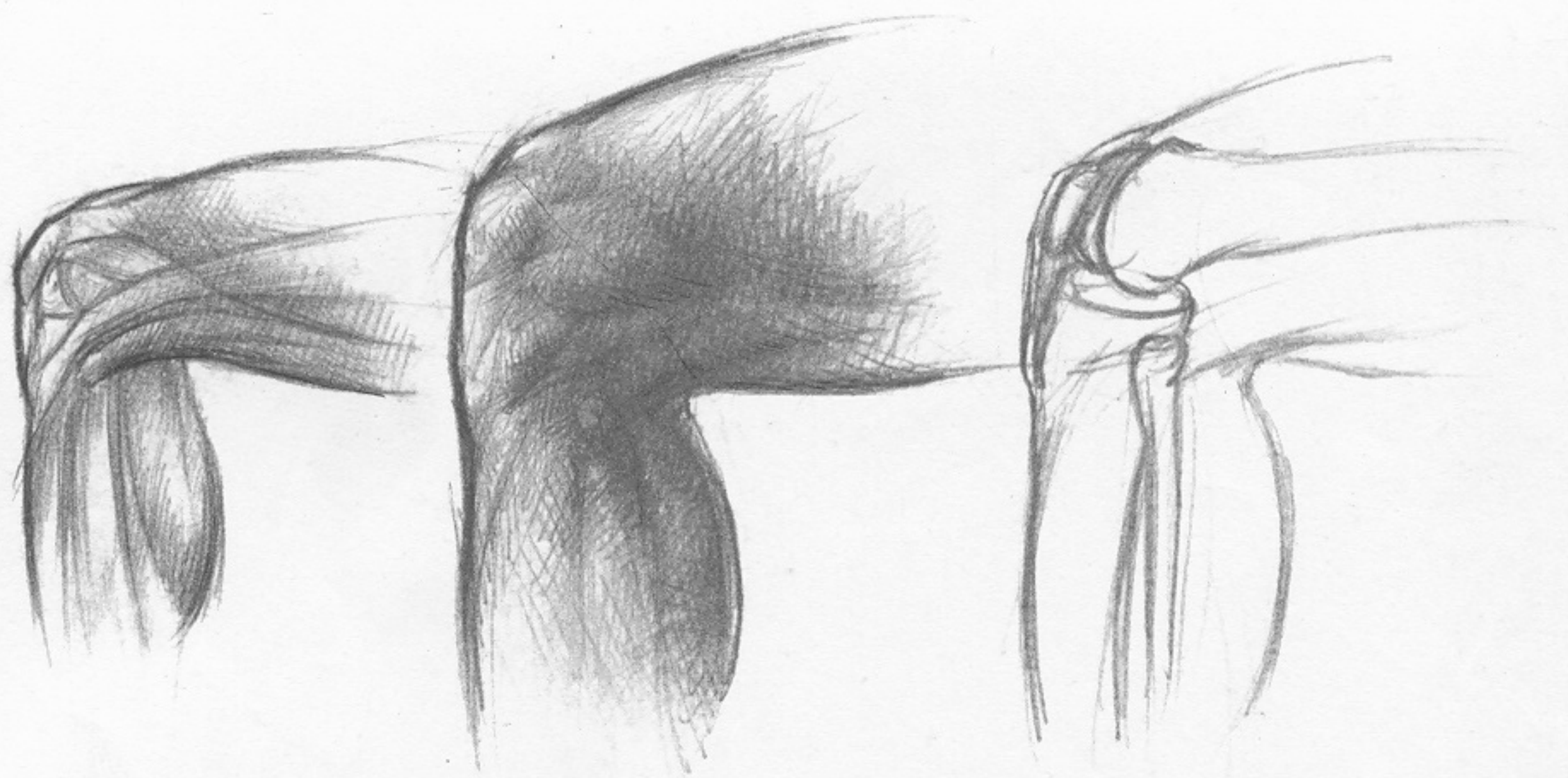
6

En la extensión de la rodilla, la rótula se sitúa por encima de la polea que forma la epífisis inferior femoral. En la flexión en ángulo recto se aloja en la escotadura formada por los cóndilos y la tibia; en la flexión mayor o flexión forzada, se marcan netamente el tendón rotuliano, los cóndilos femorales y la rótula.

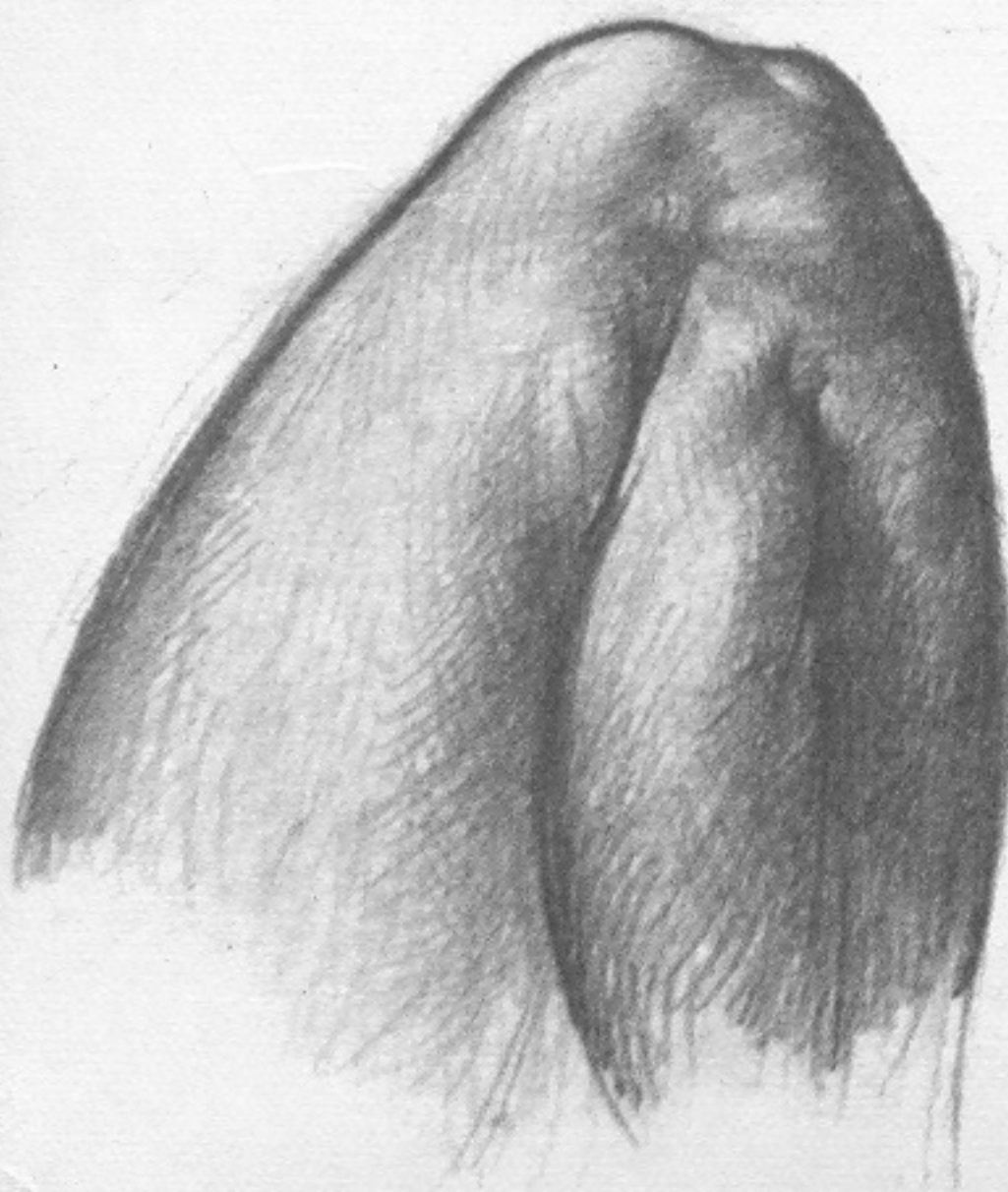
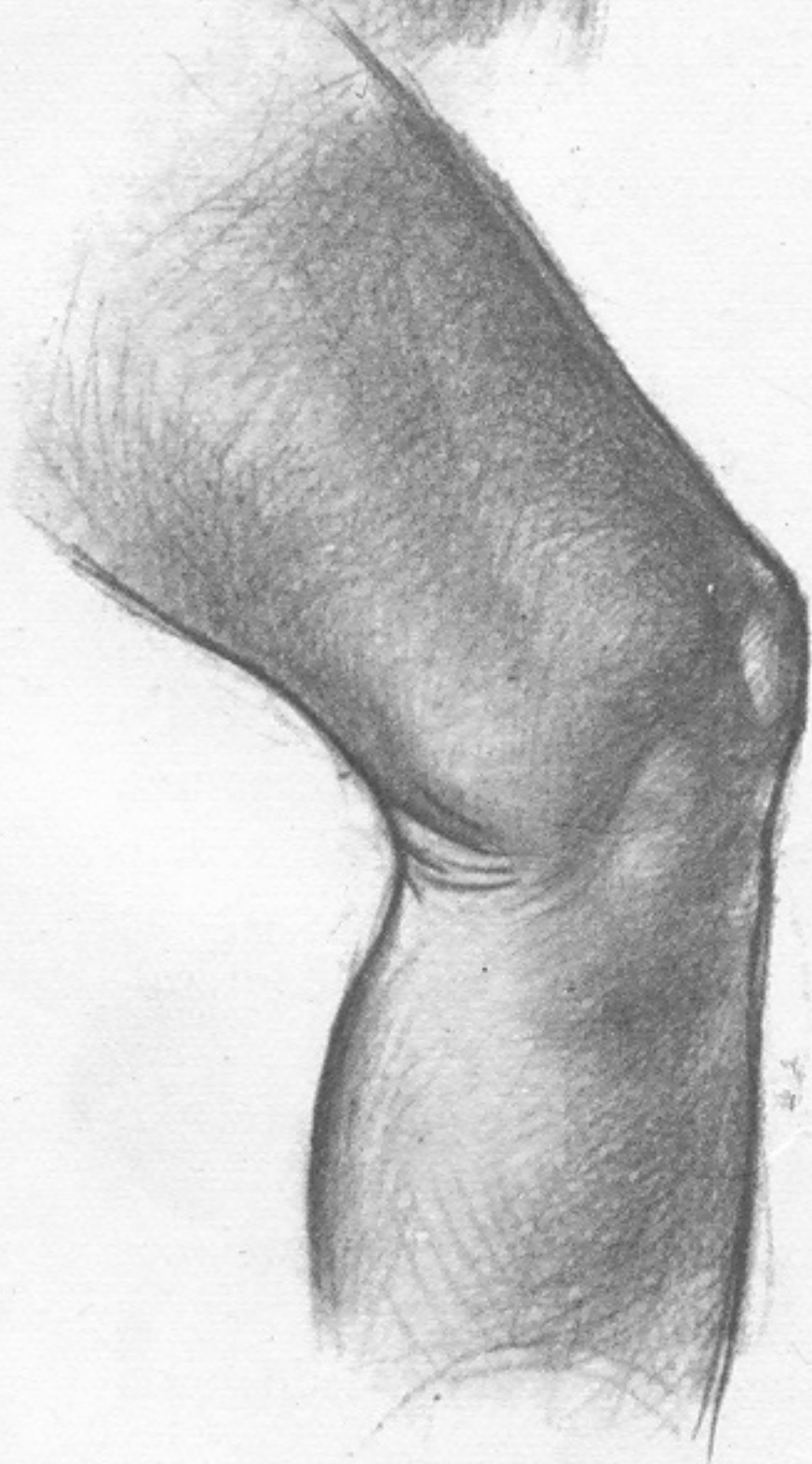
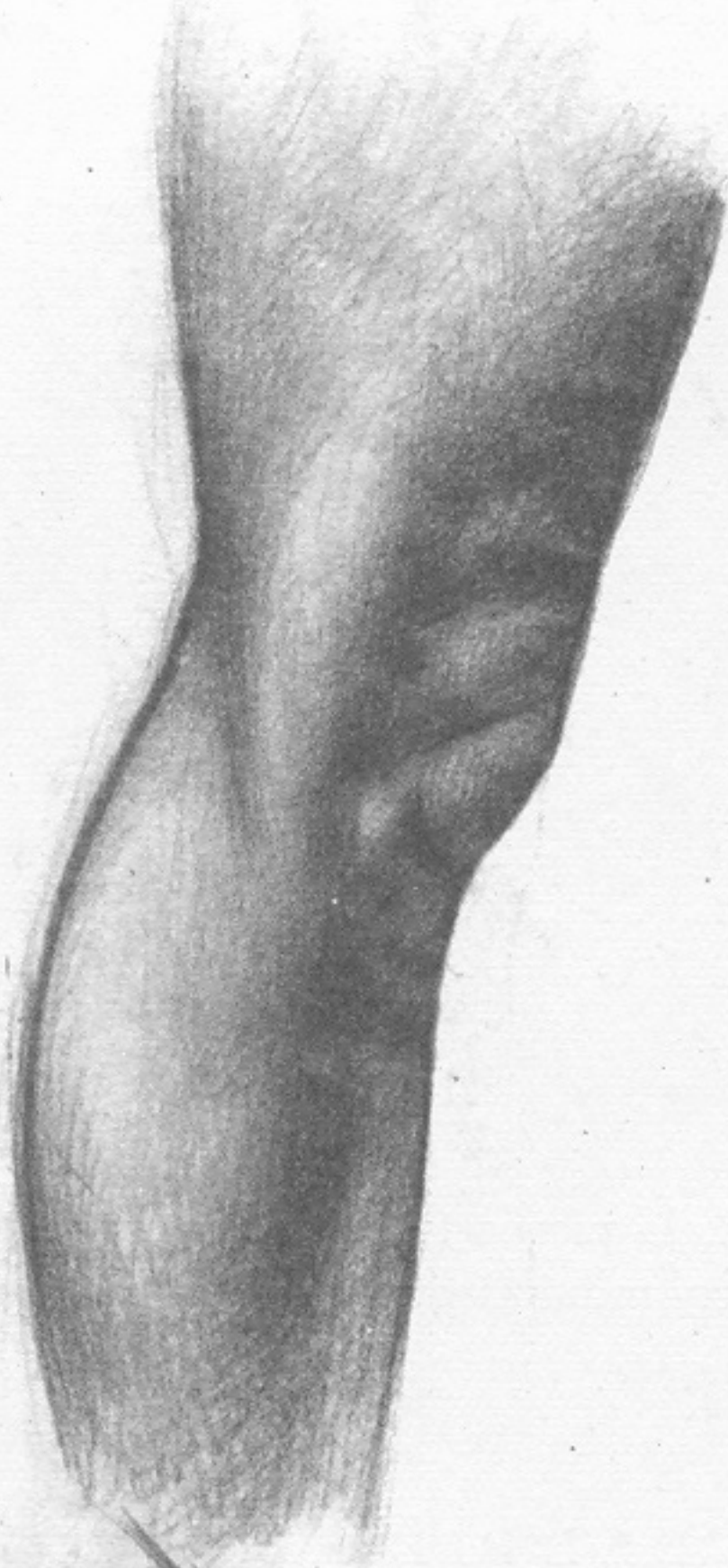


Vista lateral del desplazamiento rotuliano

En la flexión en ángulo recto, tal como se ha dicho antes, la rótula se sitúa en la escotadura formada por los cóndilos femorales y la tibia; en la flexión máxima se desplaza aún más hacia abajo: en la extensión, en cambio, se sitúa por encima de la polea o tróclea que hay en la epífisis femoral inferior.



En los principales movimientos de la rodilla, la flexión y la extensión, que se efectúan en torno de un eje transversal, la rótula se desplaza sobre la polea o tróclea articular del fémur; se desliza hacia arriba o hacia abajo. En la extensión la rótula descansa en la cavidad delantera del fémur; cuando el fémur forma un ángulo obtuso con la tibia, la rótula descansa en el borde de la polea que se encuentra entre los dos cóndilos femorales. En esta posición las regiones contiguas de la rodilla están influenciadas por la forma de la rótula.



LAS ARTICULACIONES DE LOS HUESOS DE LA PIERNA

Las epífisis superiores e inferiores de los huesos de la pierna (tibia y peroné) poseen articulaciones fijas, lo que sólo les permite efectuar escasos movimientos de rotación cuando la rodilla está flexionada.

LAS RELACIONES DE LOS HUESOS DEL PIE

Existen las siguientes articulaciones: tobillo, tarsometatarsianas, metatarsofalángicas e interfalángicas.

En la articulación del tobillo se unen el astrágalo y los huesos de la pierna (6). Los huesos de la pierna forman con el astrágalo la articulación tibioperoneoastragalina (6 *g, h* y *j*). La articulación está formada por la superficie articular inferior de la tibia y por las superficies articulares de los maléolos externo e interno. La cabeza articular está constituida por la polea de astrágalo, mientras que sus caras laterales se adaptan a los maléolos (1, 2, 3).

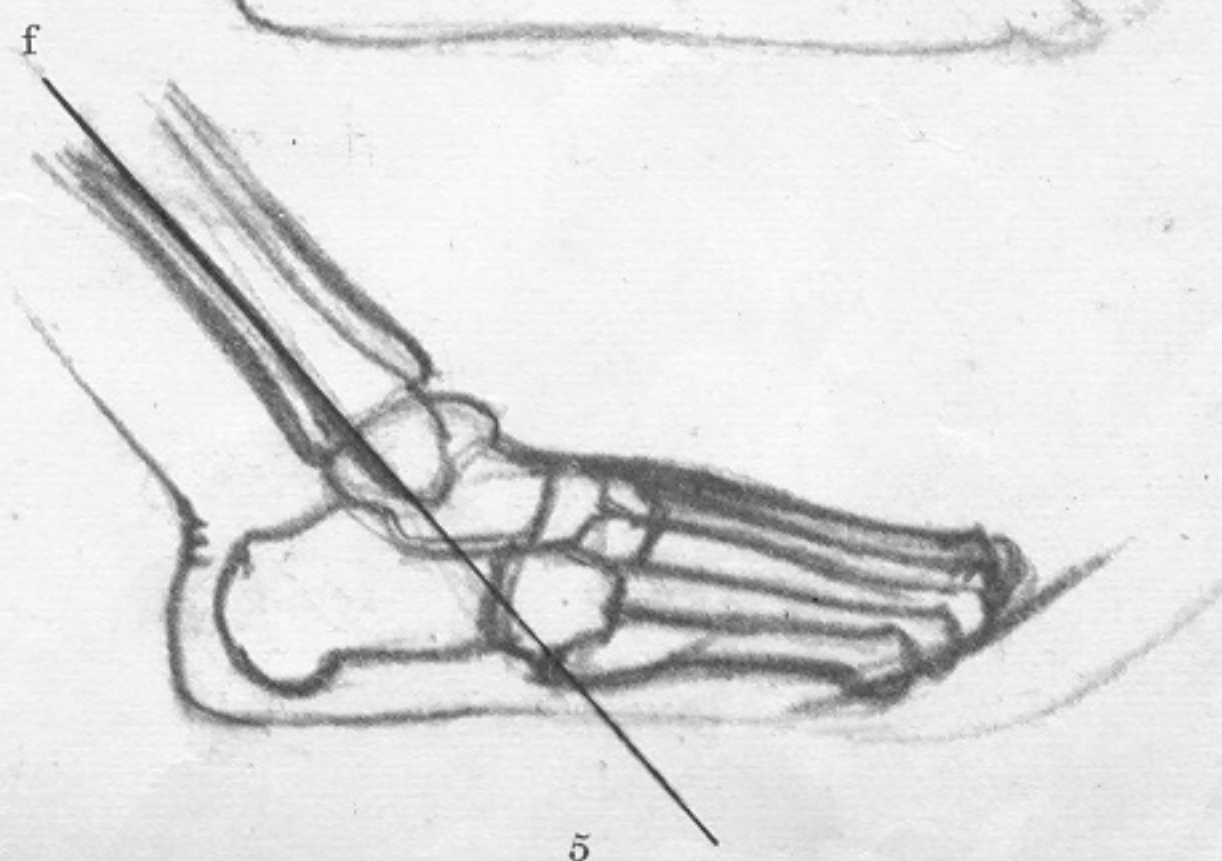
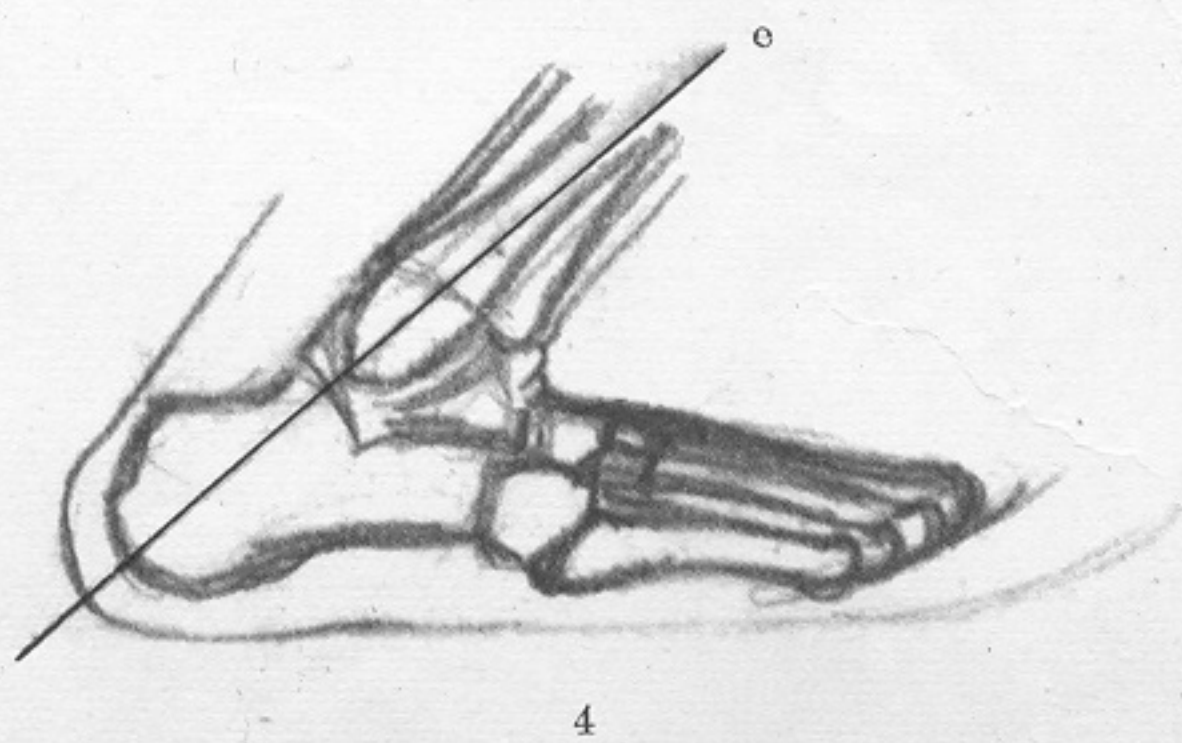
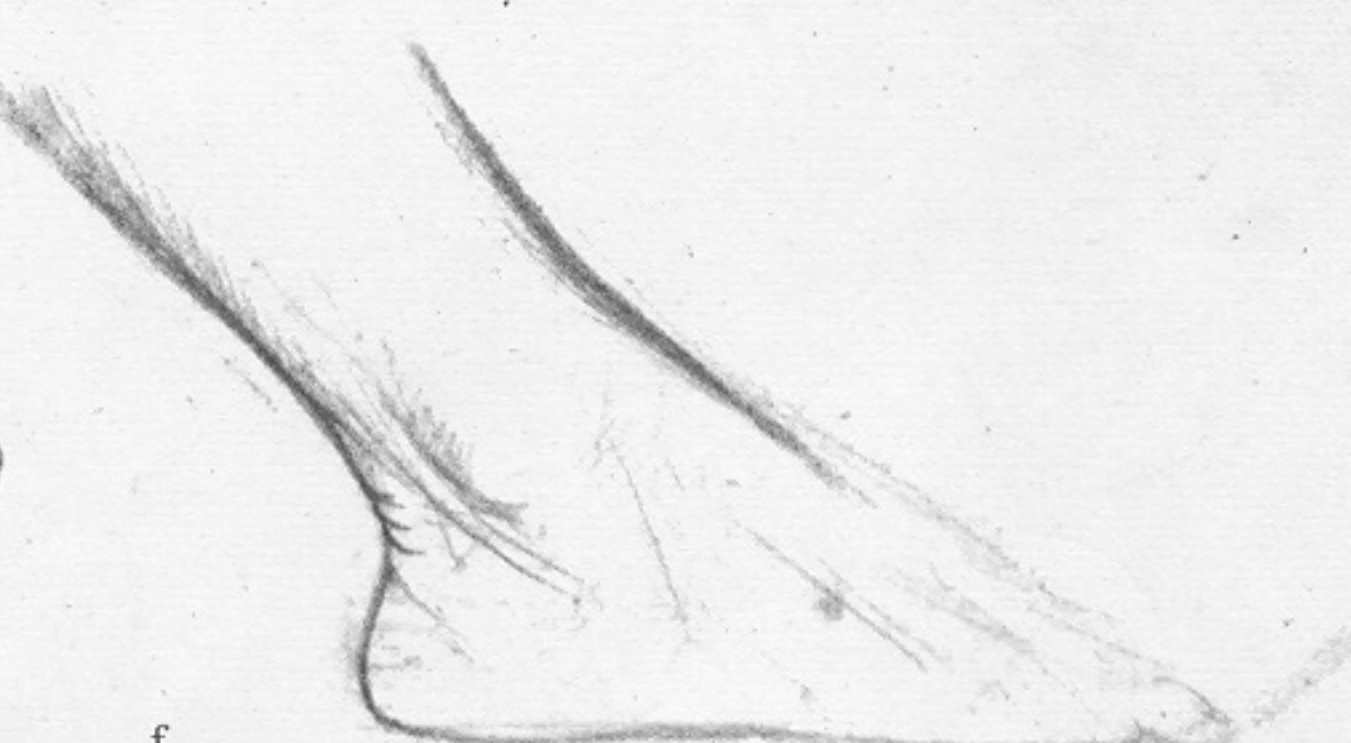
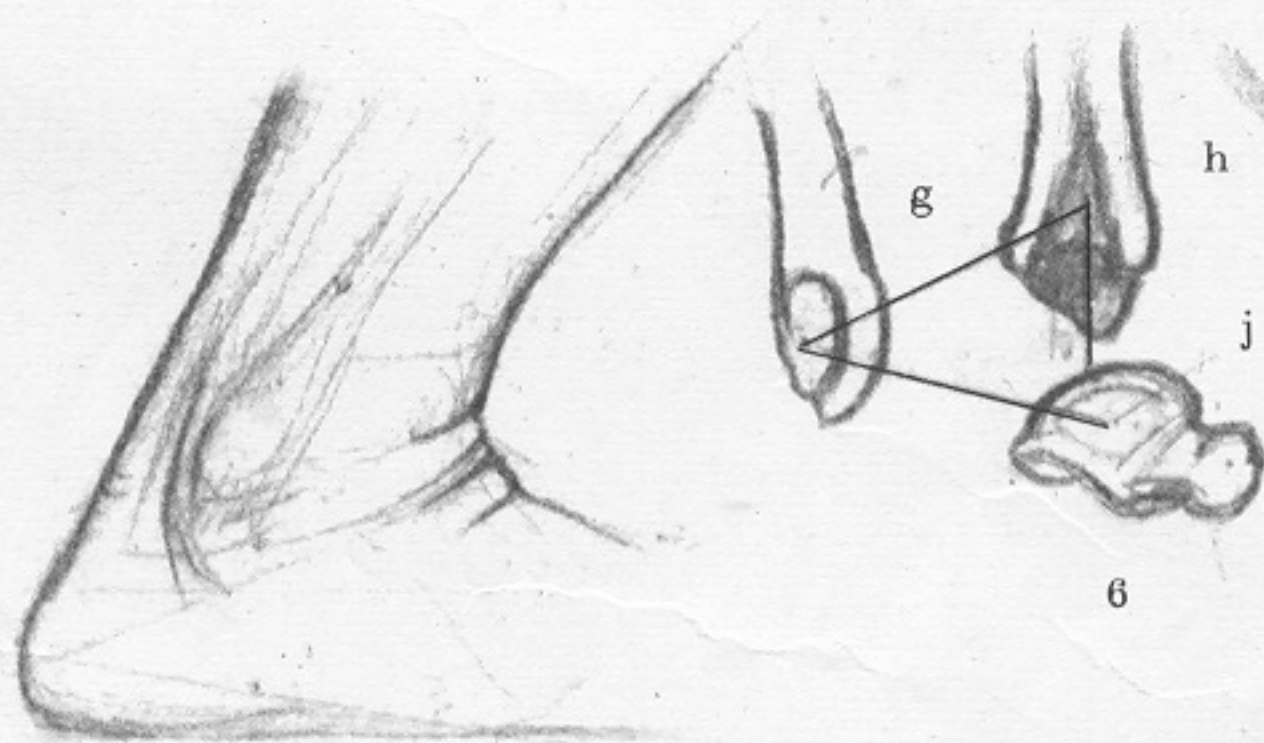
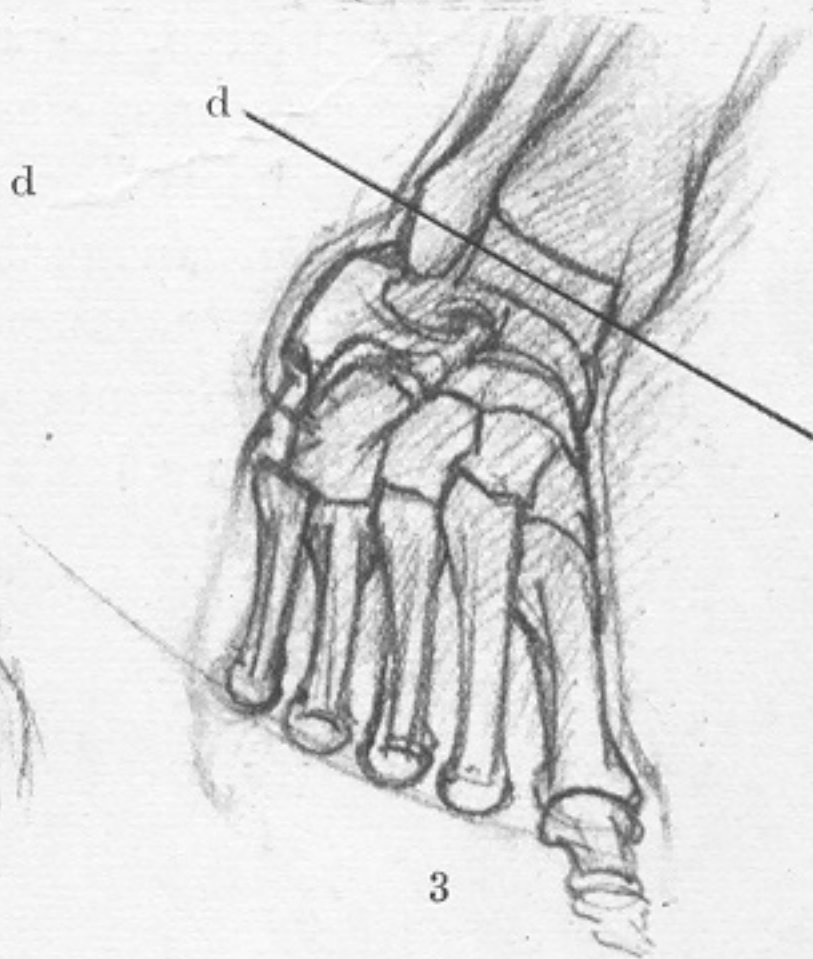
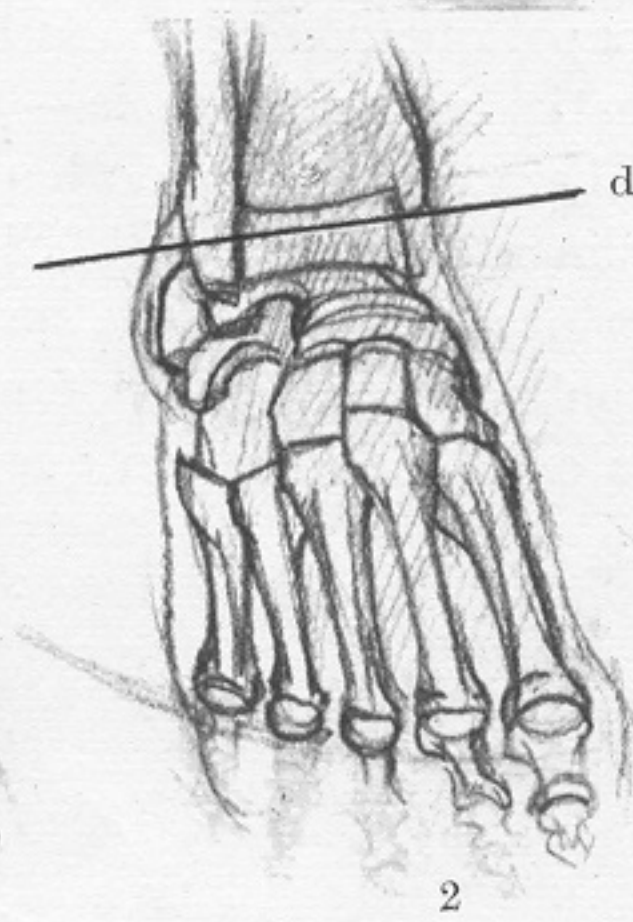
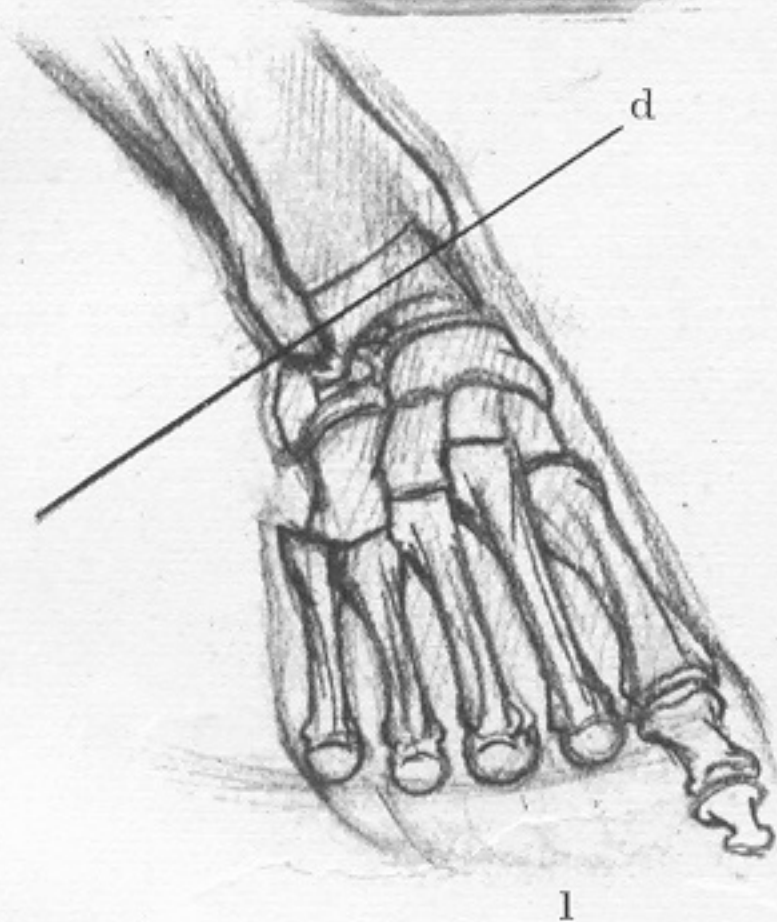
El eje de esta articulación en charnela pasa por la parte media del maléolo externo y desemboca en la cara interna del astrágalo por debajo del maléolo interno (1 *d*, 2 *d* y 3 *d*). De esta manera puede verificarse la flexión y extensión del pie que actúa como una palanca de dos brazos cuyo punto de apoyo se encuentra en la articulación del tobillo (4 y 5). En la flexión, el pie no se sitúa en el mismo plano que la pierna, sino que forma con ella un ángulo obtuso (5 *f*); puede también girar ligeramente hacia la línea media o lateralmente.

Las articulaciones tarsometatarsianas son fijas, y están constituidas en general por superficies articulares que se adaptan las unas a las otras.

Las articulaciones metatarsofalángicas unen las cabezas de los cinco metatarsianos a las superficies articulares cóncavas de las falanges.

Los huesos sesamoideos se hallan en la articulación metatarsofalángica del dedo gordo y en la del quinto dedo.

Las articulaciones metatarsofalángicas son articulaciones libres cuyos movimientos son empero limitados, ya que carecen de músculos adecuados; por ello no pueden efectuar más que dos tipos de movimientos: los de flexoextensión y los de abducción-aducción. Las articulaciones interfalángicas son parecidas a las que unen las falanges de la mano.



EL PIE EN MOVIMIENTO

El pie tiene tres puntos de apoyo: atrás, las tuberosidades del calcáneo (lámina XXXIX, vista inferior *q* y lámina XL *q*) y, delante, las cabezas de los metatarsianos del primero y del quinto dedos y los huesos sesamoideos correspondientes (lámina XXXIX, vista inferior). Cuando el peso del cuerpo reposa sobre la bóveda plantar, ésta actúa como un resorte y pierde su concavidad, pero recobra su forma inicial tan pronto como cesa la presión. La presión actúa en especial sobre la polea astragalina, desde donde se distribuye hacia los puntos de apoyo. Una serie de importantes factores contribuyen al mantenimiento de la bóveda plantar, tales como por ejemplo, los tendones del tibial anterior y del peroneo lateral largo. El papel que desempeña la bóveda plantar consiste principalmente en amortiguar —por su elasticidad y resistencia— las sacudidas provocadas por la marcha y transmitir las hacia la cabeza; de este modo hace posible que la marcha sea elástica y ágil. Los dedos actúan igualmente como resortes. El pie se adapta al suelo por la extremidad de las falanges, lo que aumenta la superficie de sustentación. Los dedos desempeñan también un papel importante en la marcha; por su función de resortes, permiten al pie desprenderse del suelo con soltura en el momento en que se eleva el talón.



MORFOLOGÍA GENERAL DEL MIEMBRO INFERIOR

LIII—LIV

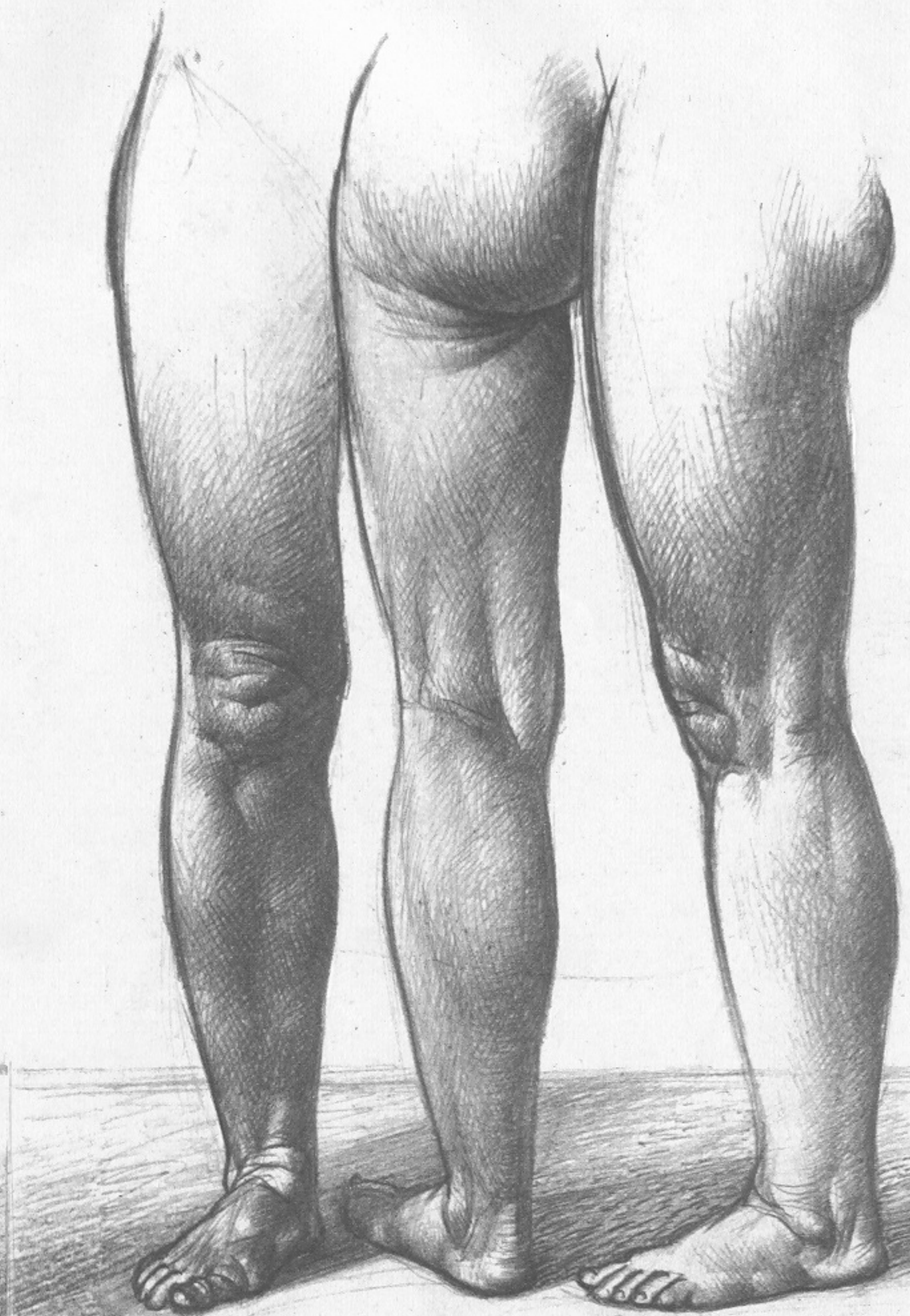
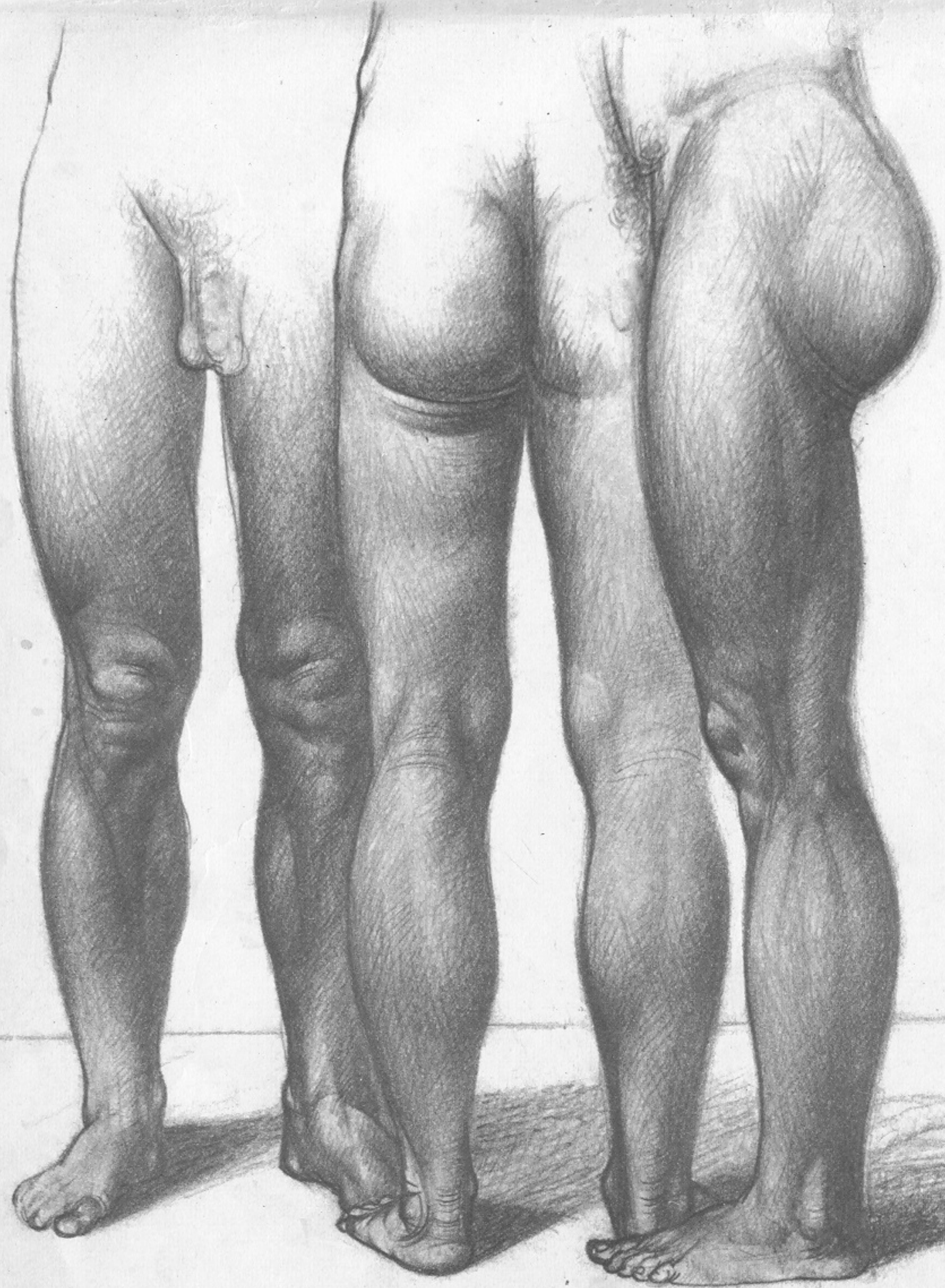
La función que desempeñan los miembros inferiores es la de sostener el cuerpo y asegurar la marcha, lo cual ha determinado su estructura y la distribución de sus masas musculares.

Los miembros inferiores se adelgazan de arriba abajo y, aunque se abultan en los músculos gemelos, se estrechan de nuevo gradualmente. La región más delgada se sitúa por encima de los maléolos.

Al observar la disposición de las masas musculares en torno de los huesos se aprecia que sufren una ligera rotación o torsión. Consultemos la lámina LIV, que representa un desnudo y cortes sucesivos:

| | |
|---|----------------------|
| a | } ejes de los cortes |
| b | |
| c | |
| d | |
| e | |

Tal como se observa, la primera torsión —de la parte superior del muslo a la rodilla— está dirigida hacia el interior; de allí, hasta la pantorrilla, tiende en poco hacia el exterior, para dirigirse de nuevo hacia el interior, en la región de los maléolos. La torsión dirigida hacia el interior se repite, pues, dos veces.



$\left. \begin{array}{l} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{array} \right\}$ ejes de los cortes correspondientes al conjunto del miembro inferior visto en escorzo

Las diferentes posiciones de los ejes muestran la torsión gradual de la masa muscular del miembro inferior hasta la altura de los tobillos.



LOS MÚSCULOS DEL MIEMBRO INFERIOR

LV

LOS MÚSCULOS DEL CINTURÓN PELVIANO

Tras haber estudiado el esqueleto del miembro inferior, conviene ahora analizar los músculos que lo mueven. El papel que desempeña el miembro inferior es distinto del que representa el miembro superior; sus músculos se han formado y desarrollado diferentemente. Así como para el estudio del esqueleto hemos comenzado por los huesos de la pelvis, haremos lo mismo para los músculos y empezaremos por los de dicha región.

A) LOS MÚSCULOS INTERNOS DE LA CADERA

Psoas ilíaco (*Musculus iliopsoas*)

Este conjunto está formado por dos músculos: el músculo ilíaco (1) y el psoas (2).

1. Ilíaco (*Musculus iliacus*)

Nace en toda la superficie de la fosa ilíaca.

Se inserta con el psoas en el trocánter menor (c).

2. Psoas (*Musculus psoas major*)

Nace en el cuerpo de la duodécima vértebra dorsal y de las cuatro primeras vértebras lumbares, así como en sus apófisis transversas.

Se inserta con el músculo precedente en el trocánter menor (c).

Función: cuando el tronco está inmóvil, este músculo flexiona el muslo y le imprime al mismo tiempo un movimiento de rotación externa. Cuando el muslo está inmóvil, dicho músculo permite flexionar el tronco sobre el muslo.

B) LOS MÚSCULOS EXTERNOS DE LA CADERA

3. Cuadrado crural (*Musculus quadratus femoris*)

Parte de la superficie lateral de la tuberosidad isquiática.

Se inserta en el borde rugoso intertrocantereo.

Función: rotador externo del muslo.

4. G é m i n o s (*M u s c u l u s g e m e l l u s s u p e r i o r e t i n f e r i o r*)

El gémينو superior (a) nace en la espina ciática, y el gémينو inferior (b) en la tuberosidad isquiática. Se dirigen lateralmente y rodean el tendón del obturador interno; se insertan en la superficie interna del trocánter mayor, en la foseta trocantérea. Acción: con el obturador interno, hacen girar el muslo hacia el exterior.

5. O b t u r a d o r i n t e r n o (*M u s c u l u s o b t u r a t o r i n t e r n u s*)

Nace en el borde del orificio obturador y en la aponeurosis obturatriz. Se inserta en la foseta trocantérea. Función: rotador externo del muslo.

6. P i r a m i d a l (*M u s c u l u s p i r i f o r m i s*)

Nace en la cavidad pelviana, en las caras laterales de las vértebras sacras segunda, tercera y cuarta. Se inserta en el vértice del trocánter mayor. Función: abducción y rotación externa del muslo (separa los muslos).

7. G l ú t e o m e n o r (*M u s c u l u s g l u t a e u s m i n i m u s*)

Parte de la cara externa del hueso ilíaco, entre la línea glútea o semicircular inferior y la posterior. Se inserta en el trocánter mayor. Función: abducción y rotación interna del muslo.

8. G l ú t e o m e d i o (*M u s c u l u s g l u t a e u s m e d i u s*)

Parte de la cara externa del hueso ilíaco, entre la línea glútea o semicircular superior y la posterior. Se inserta en la superficie externa del trocánter mayor. Función: abducción y rotación interna del muslo.

9. T e n s o r d e l a f a s c i a l a t a (*M u s c u l u s t e n s o r f a s c i a e l a t a e*)

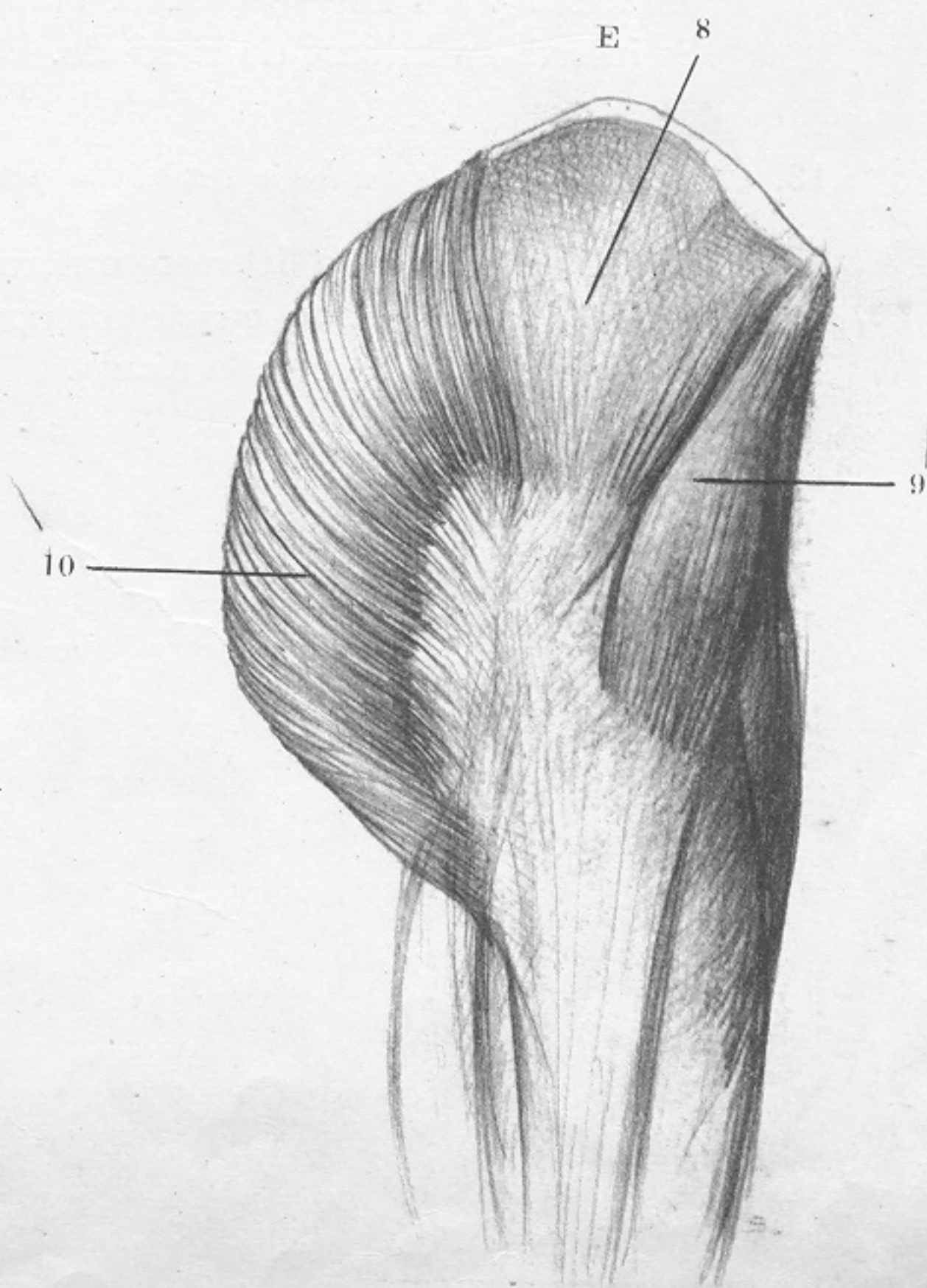
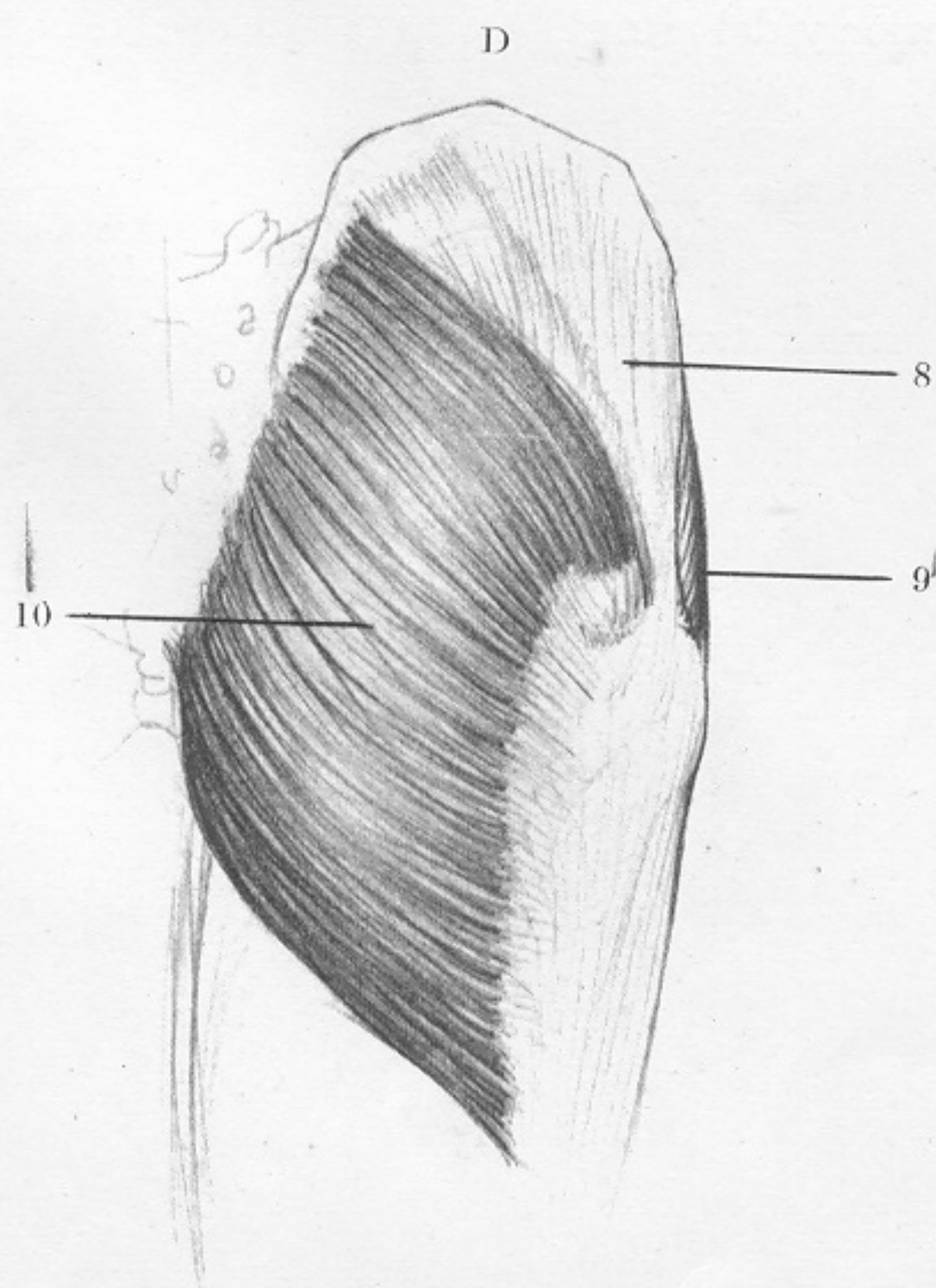
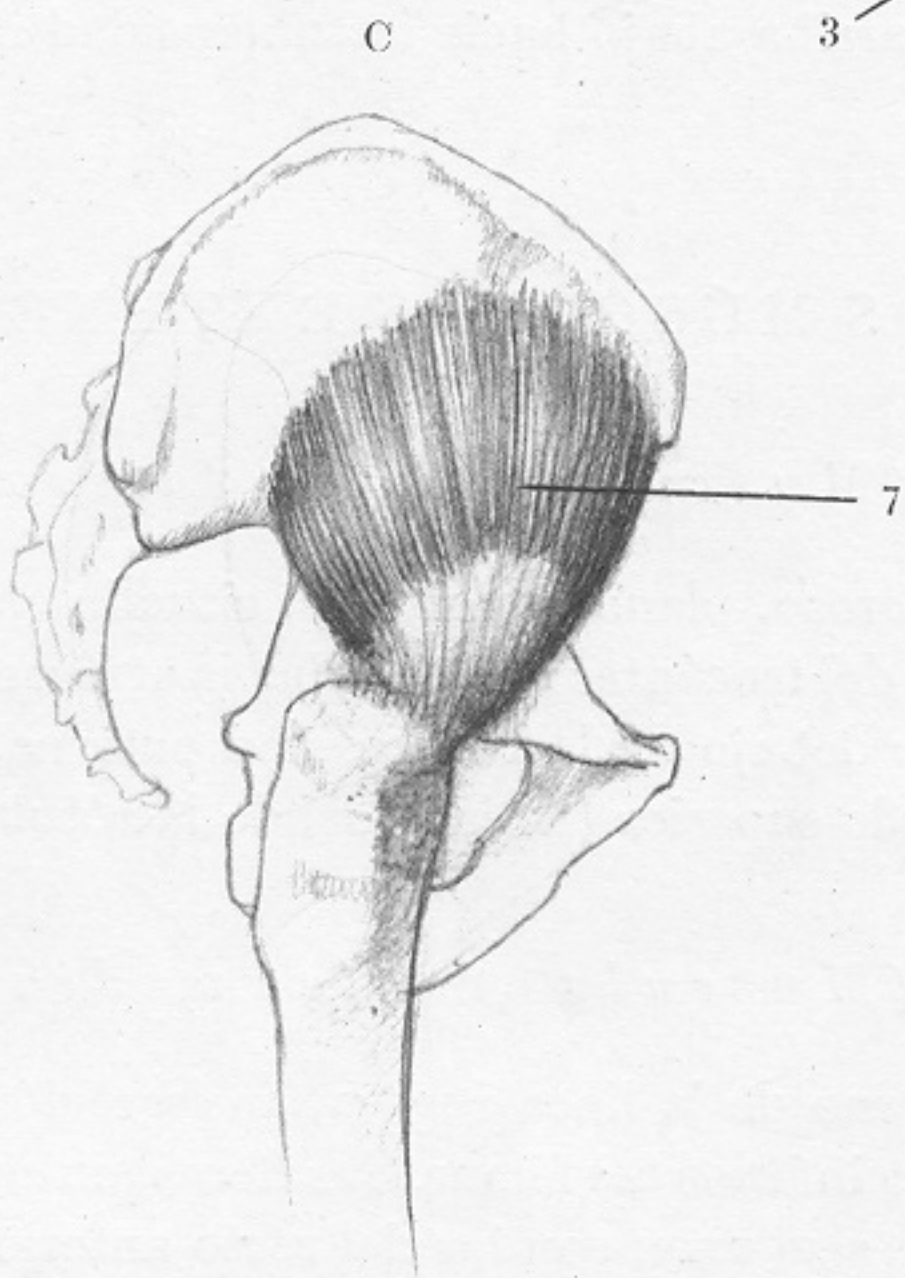
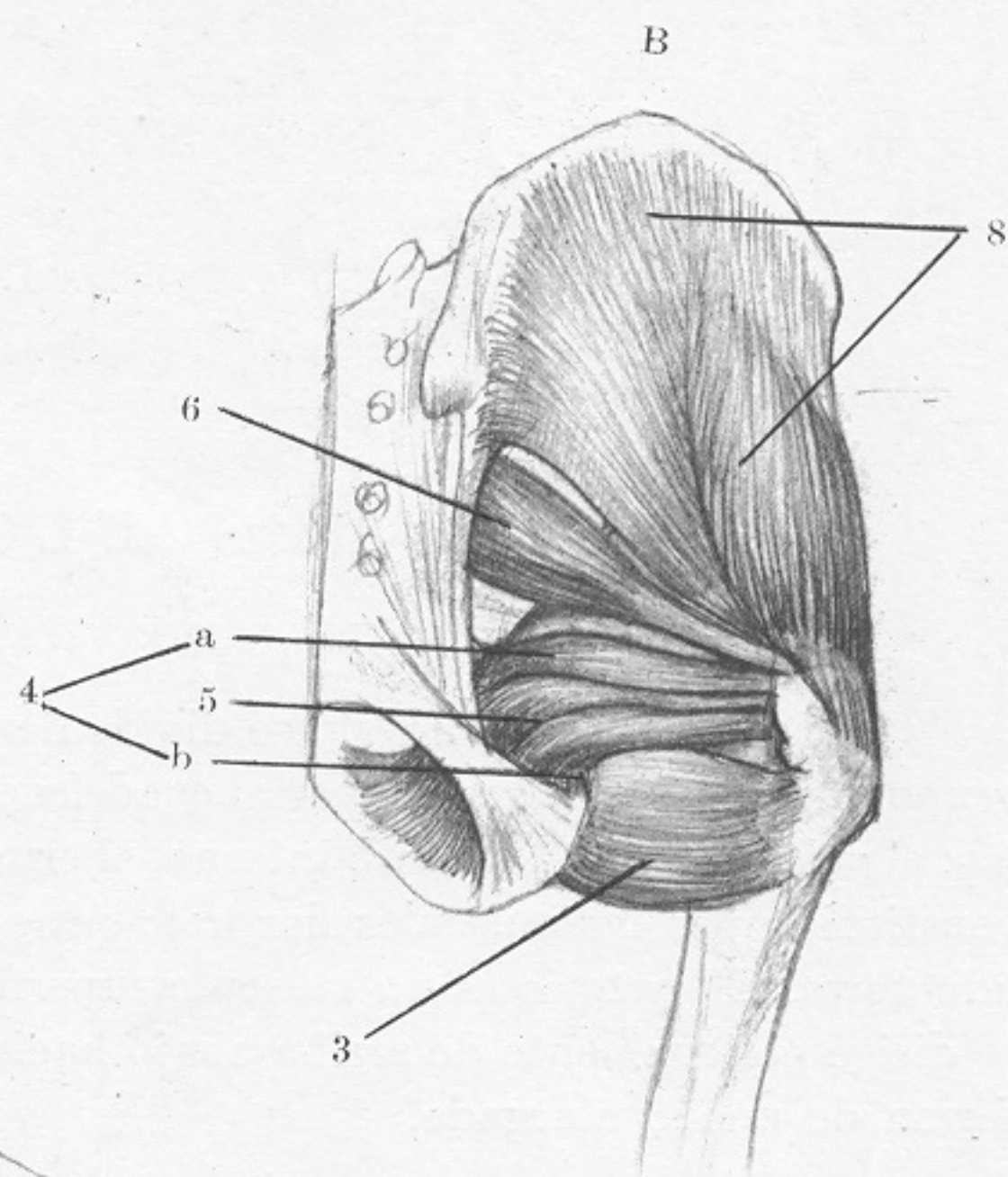
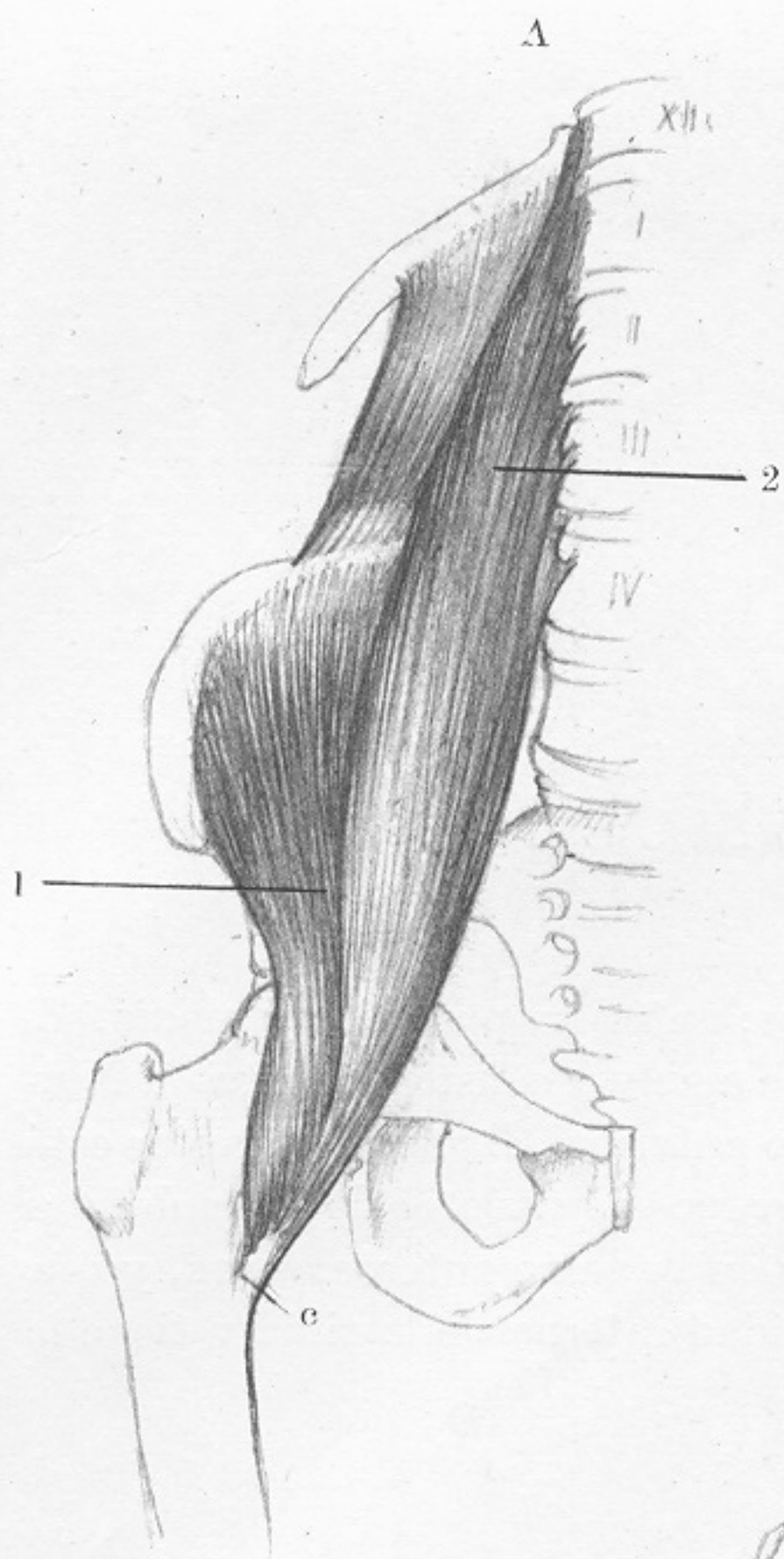
Parte de la espina ilíaca anterosuperior y de la vaina aponeurótica; sus fibras musculares se distribuyen por la aponeurosis femoral. Función: tensar la vaina aponeurótica y separar el muslo. La lámina LXIV muestra una aponeurosis muy reforzada por el tensor de la fascia lata (35); esta lámina aponeurótica se inserta en la tuberosidad externa de la tibia y prolonga directamente el músculo tensor de la fascia lata.

10. Glúteo mayor (*Musculus gluteus maximus*)

Nace en la parte posterior de la cara externa del hueso ilíaco, en el borde lateral del sacro y del cóccix, así como en los poderosos ligamentos que unen el sacro con el hueso ilíaco.

Se inserta en la fascia lata (lámina LXIV 35), así como en las rugosidades de la línea áspera del fémur. La forma del glúteo mayor es romboide y sus poderosos haces se dirigen hacia abajo y lateralmente.

Función: el glúteo mayor es el más poderoso de los músculos que aseguran la bipedestación. Desempeña un papel importante en el mantenimiento del equilibrio, así como durante la marcha. Mueve el muslo hacia atrás (extensión), lo separa (abducción) y lo hace girar hacia el exterior (rotación externa). Cuando, por ejemplo, se sube una escalera, extiende el muslo; cuando la extremidad inferior de la pierna está fija, flexiona el tronco hacia atrás.



LOS MÚSCULOS DEL MUSLO

Los músculos del muslo se dividen en tres grupos: anterior, posterior y medio. El grupo anterior está formado por el cuádriceps crural, que a su vez consta de cuatro músculos: el vasto externo, el vasto interno, el crural y el recto anterior. El grupo posterior está constituido por los músculos flexores; entre estos dos grupos se sitúa el de los músculos aductores. El sartorio es un músculo superficial situado en la parte anteroexterna, y que se dirige oblicuamente de arriba abajo hacia la tuberosidad interna de la tibia y tiene la forma de una *S* alargada.

A) LOS MÚSCULOS EXTENSORES

11. Vasto externo (*Musculus vastus lateralis*)

Es un músculo poderoso, plano y alargado, situado en la cara externa del fémur, que nace por debajo del trocánter mayor y, hacia atrás, en el labio externo de la línea rugosa, hasta llegar debajo de la tuberosidad externa.

Se inserta en el borde superior (en la base) de la rótula.

12. Vasto interno (*Musculus vastus medialis*)

Parte del labio interno de la línea rugosa, en la región que va desde el trocánter menor hasta el tercio inferior del fémur. Sus fibras musculares rodean la cara interna del fémur y sus haces se unen con los del recto anterior y del crural.

Se inserta en la base de la rótula.

13. Crural (*Musculus vastus intermedius*)

Se encuentra debajo del recto anterior y nace en la cara anterior del fémur, en la región que va hasta el cuarto inferior del hueso.

Se inserta en la base de la rótula.

14. Recto anterior (*Musculus rectus femoris*)

Es el cuarto músculo del grupo; ocupa la parte media y es más visible en la superficie del muslo. Es fusiforme. Su extremidad superior está recubierta por el sartorio. Nace en la espina ilíaca anteroinferior, se une a los otros tres tendones del cuadríceps y se inserta con ellos en la base de la rótula.

El cuadríceps es uno de los músculos más poderosos del cuerpo. Rodea la diáfisis del fémur. Su tendón, originado en la reunión de las terminaciones de los cuatro músculos, se inserta en la base de la rótula y se prolonga más abajo con el nombre de tendón rotuliano, para insertarse en la tuberosidad de la tibia.

Función: extender la rodilla.

15. Sartorio (*Musculus sartorius*)

Es el músculo más largo del cuerpo y es plano y delgado.

Nace en la espina ilíaca anterosuperior.

Se inserta en las rugosidades tibiales fácilmente palpables. Por un movimiento en espiral, contornea la cara anterior del muslo y se dirige hacia el lado interno de la articulación de la rodilla.

Función: participa en la abducción y la flexión del muslo, por otra parte, hace girar el muslo hacia el exterior y, cuando la rodilla está flexionada, provoca la rotación interna de la pierna.

Músculos extensores del muslo

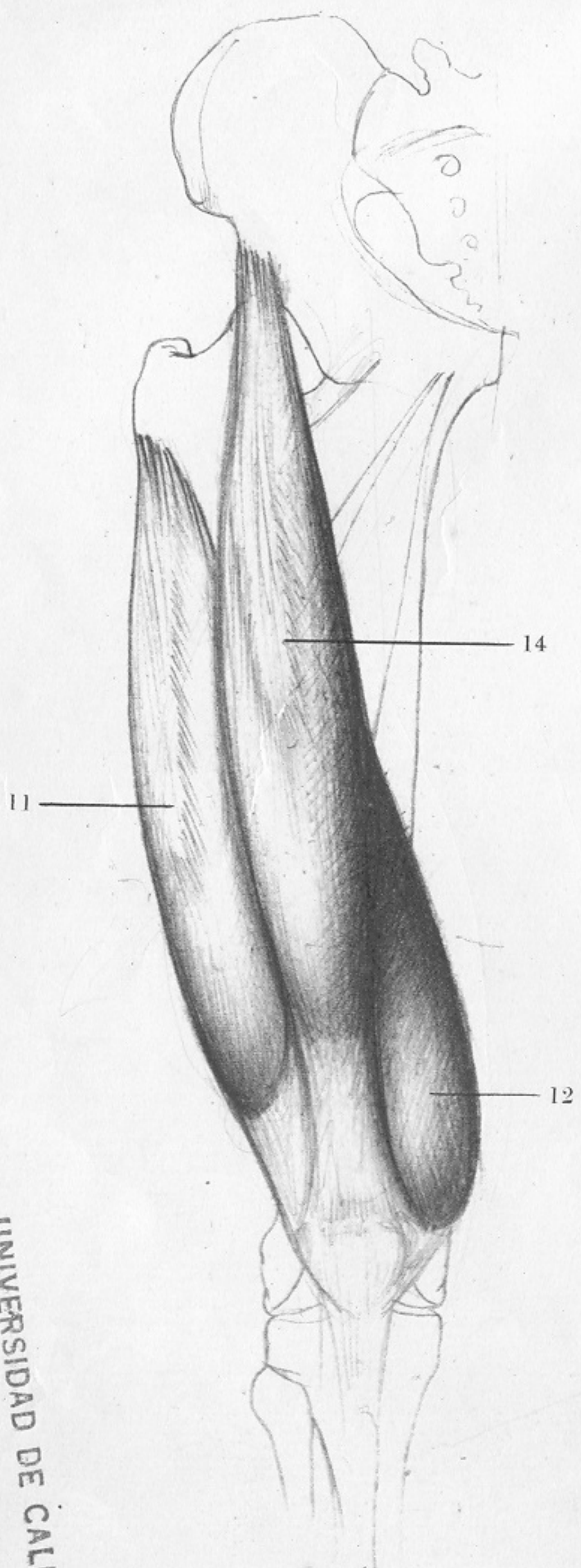
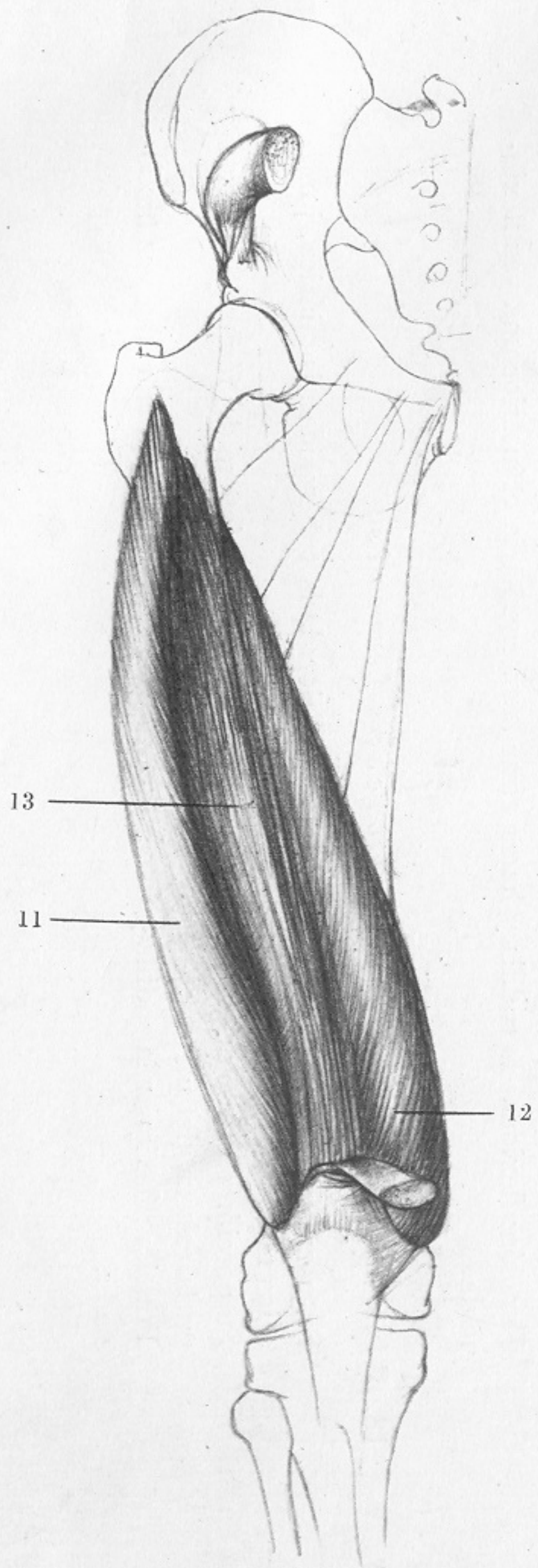
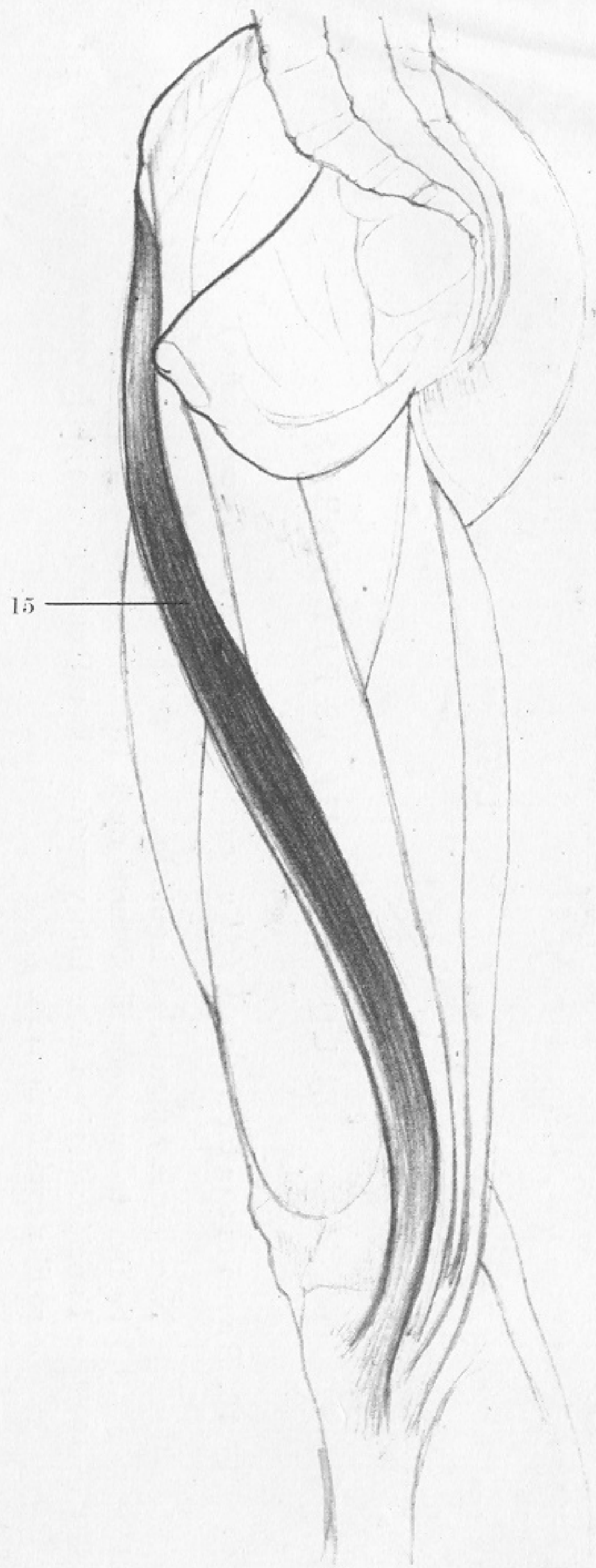
11) *Vasto externo*

12) *Vasto interno*

13) *Crural*

14) *Recto anterior*

15) *Sartorio*



B) LOS MÚSCULOS FLEXORES

16. Semimembranoso (*Musculus semimembranosus*)

Nace en la tuberosidad isquiática.

Se inserta en el cóndilo interno de la tibia.

Función: flexiona la rodilla y produce la rotación interna de la pierna cuando la rodilla está flexionada.

17. Semitendinoso (*Musculus semitendinosus*)

Nace en la tuberosidad isquiática.

Se inserta en la superficie rugosa de la tibia.

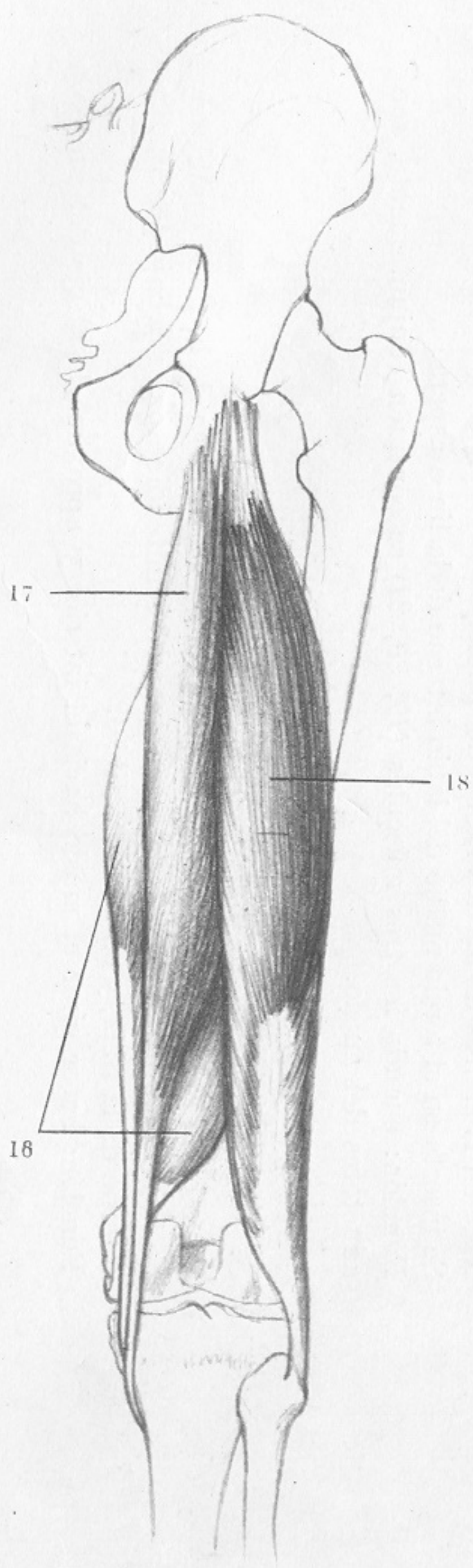
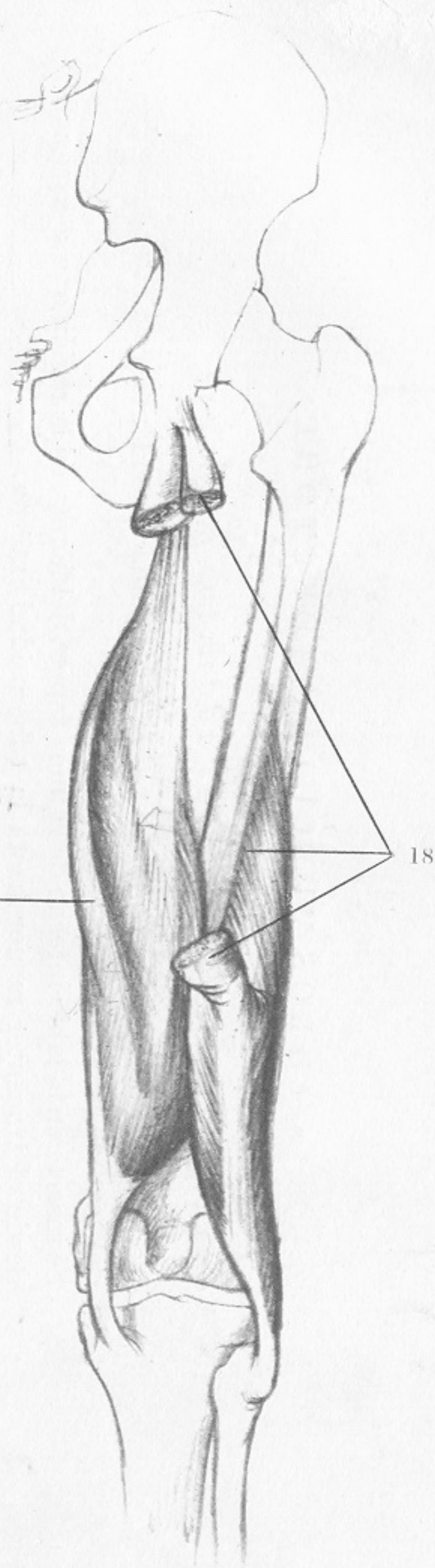
Función: flexionar la rodilla y hacer girar la pierna hacia el interior una vez flexionada.

18. Bíceps crural (*Musculus biceps femoris*)

Su porción larga nace en la superficie posterior de la tuberosidad isquiática, junto a los músculos semimembranoso y semitendinoso.

Su porción corta se origina en el tercio medio de la línea áspera del fémur. Se inserta en la cabeza del peroné.

Función: flexionar la rodilla y hacer girar la pierna hacia el exterior una vez flexionada.



C) LOS MÚSCULOS ADUCTORES

19. A d u c t o r m a y o r (*M u s c u l u s a d d u c t o r m a g n u s*)

Nace en la rama descendente del pubis, en la rama ascendente y en la tuberosidad del isquion.

Se inserta en el labio interno de la línea áspera del fémur, en la región que se extiende desde el trocánter menor hasta la tuberosidad interna.

20. A d u c t o r m e n o r (*M u s c u l u s a d d u c t o r b r e v i s*)

Parte de la rama descendente del pubis.

Se inserta en el tercio superior del labio interno de la línea áspera.

21. A d u c t o r m e d i o (*M u s c u l u s a d d u c t o r l o n g u s*)

Nace en la sínfisis de las dos ramas del pubis.

Se inserta en el tercio medio del labio interno de la línea áspera.

Función: cuando los tres músculos (19, 20, 21) se contraen conjuntamente, son aductores del muslo.

22. R e c t o i n t e r n o (*M u s c u l u s g r a c i l i s*)

Nace en la rama inferior del pubis y se prolonga a lo largo de la sínfisis pubiana.

Se inserta con los tendones del sartorio y del semitendinoso por debajo del cóndilo interno de la tibia, y en la cresta tibial.

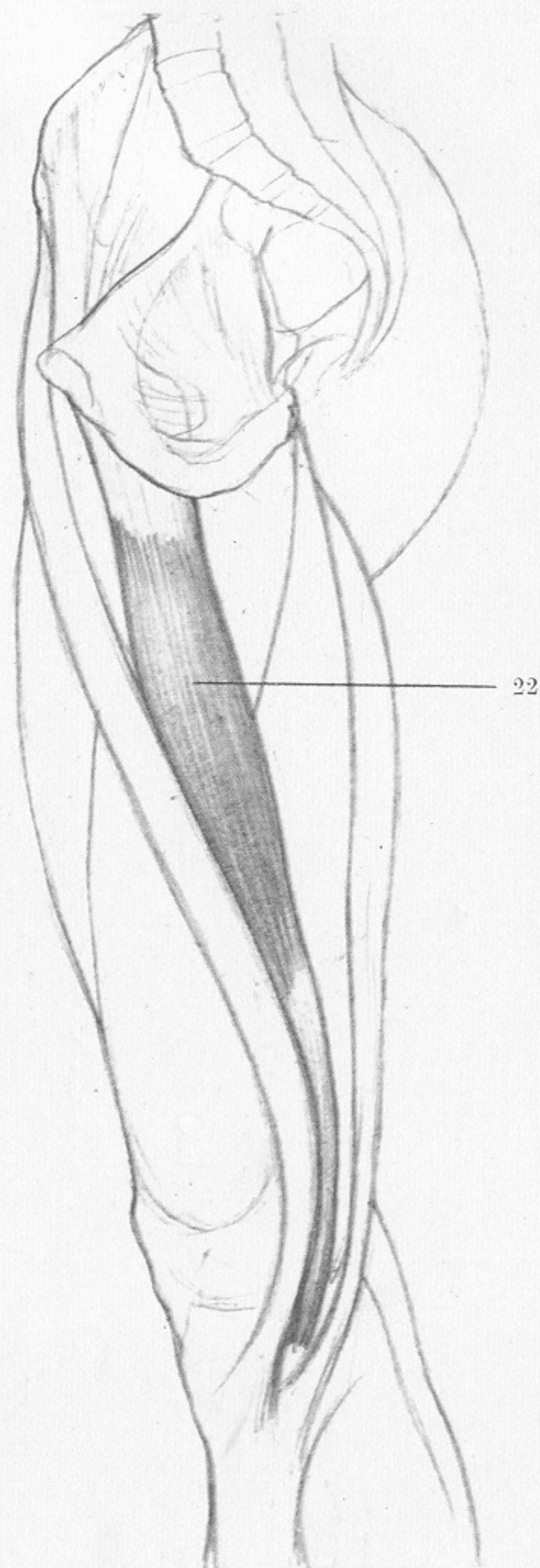
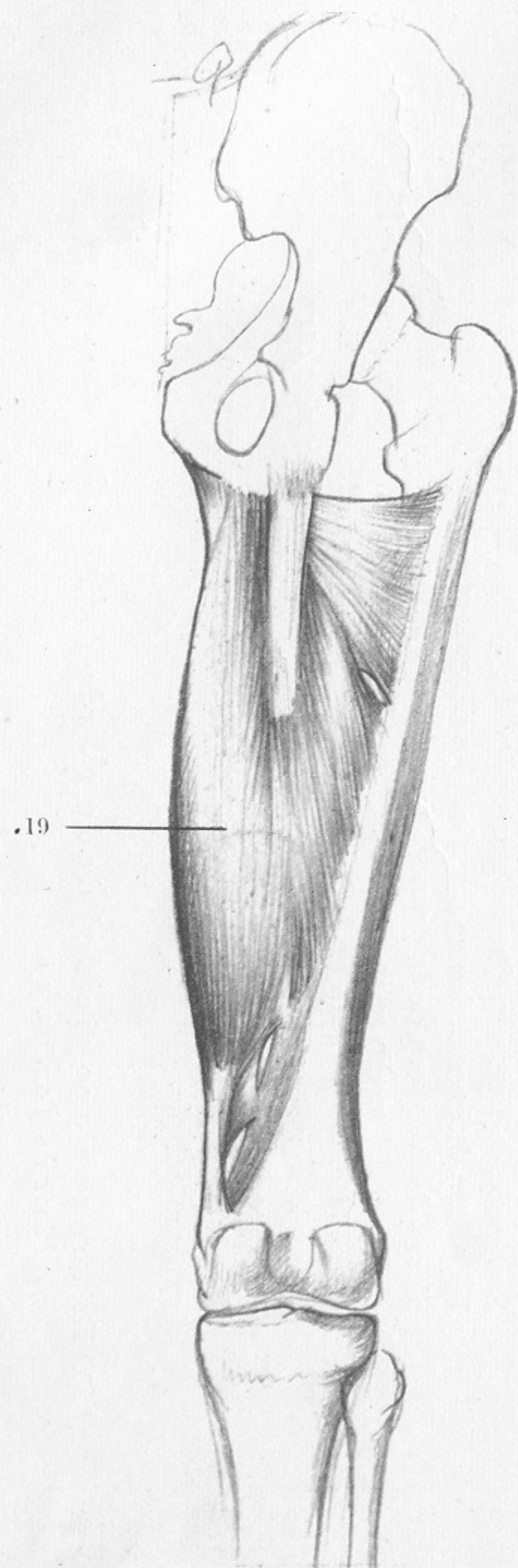
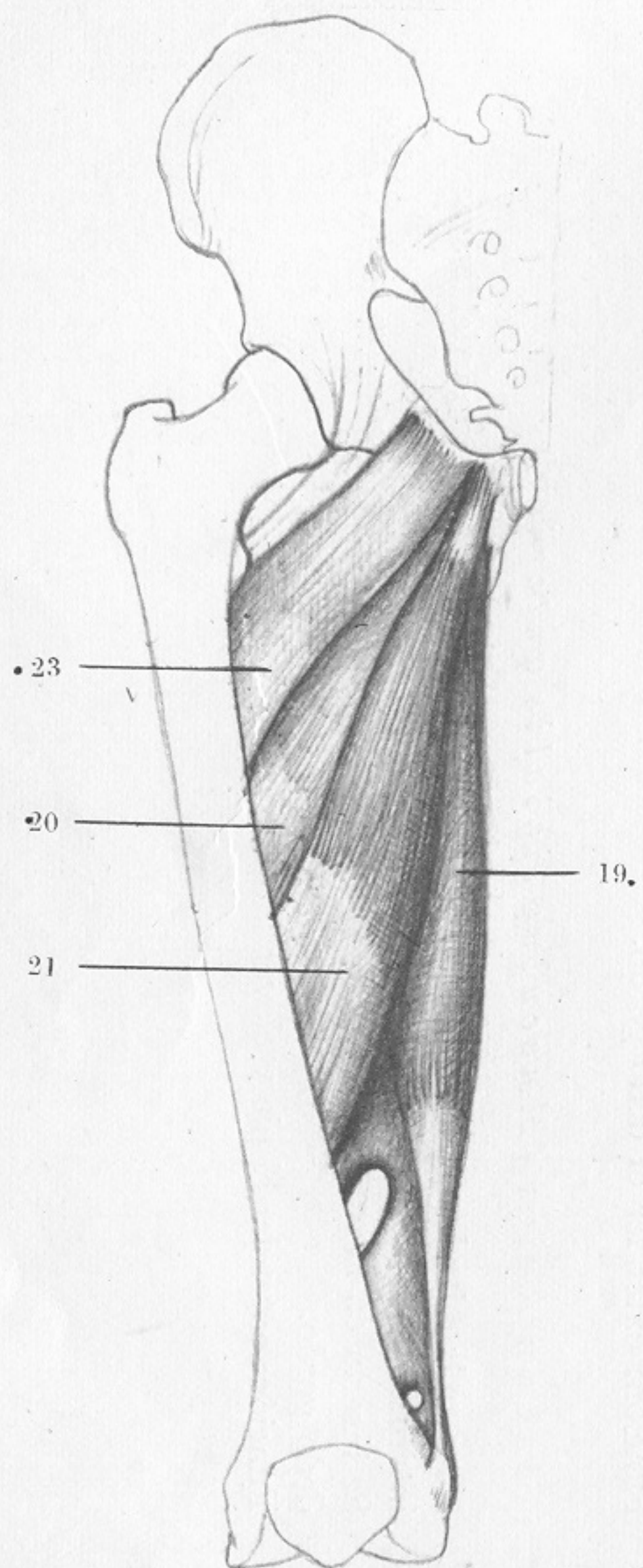
Función: hacer girar el muslo hacia el interior y aproximarle al eje del cuerpo.

23. P e c t í n e o (*M u s c u l u s p e c t i n e u s*)

Nace en la cresta de la rama horizontal del pubis.

Se inserta debajo del trocánter menor, en la línea oblicua que desemboca en el labio interno de la línea áspera.

Función: aproximar el muslo y hacerlo girar hacia el exterior.



LOS MÚSCULOS DE LA PIERNA

Dividimos los músculos de la pierna en tres grupos: extensores, flexores y músculos peroneos.

A) LOS MÚSCULOS EXTENSORES

24. Extensor común de los dedos (*Musculus extensor digitorum longus*)

Nace en la cabeza y en los dos tercios superiores del cuerpo del peroné y por debajo del cóndilo externo de la tibia.

Su tendón se divide en cinco ramas a nivel del tobillo. Las ramas que se dirigen hacia los cuatro últimos dedos se unen con los delgados tendones del extensor corto. A la altura de la cabeza de la primera falange, el tendón se divide en tres haces, de los cuales el del medio se inserta en la base de la segunda falange, al paso que los dos haces laterales se fijan en la base de la tercera falange. La parte más externa del músculo se inserta con su tendón en la cara dorsal del quinto metacarpiano a modo de tercer músculo peroneo (lámina LXIV 34).

Función: extender los cuatro últimos dedos; el tercer músculo peroneo eleva el borde externo del pie.

25. Extensor propio del dedo gordo (*Musculus extensor hallucis longus*)

Nace en el ligamento interóseo y en el tercio medio e inferior del peroné.

Se inserta en la base de la falangeta.

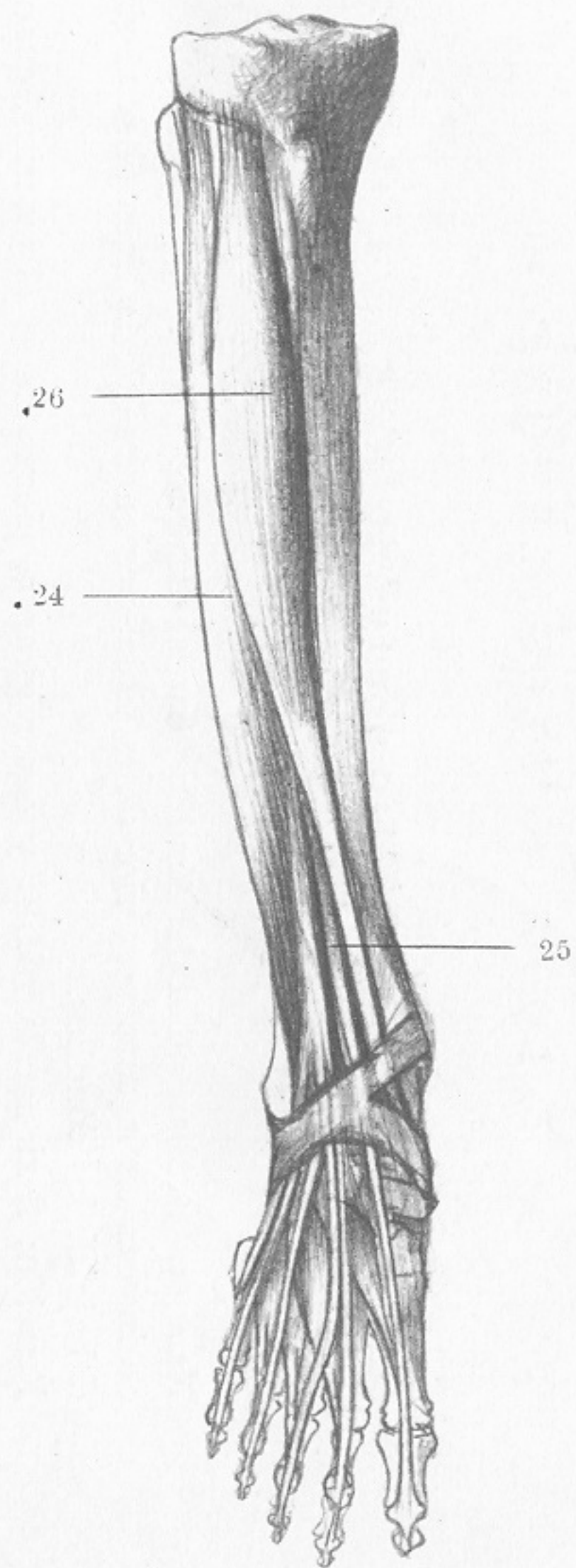
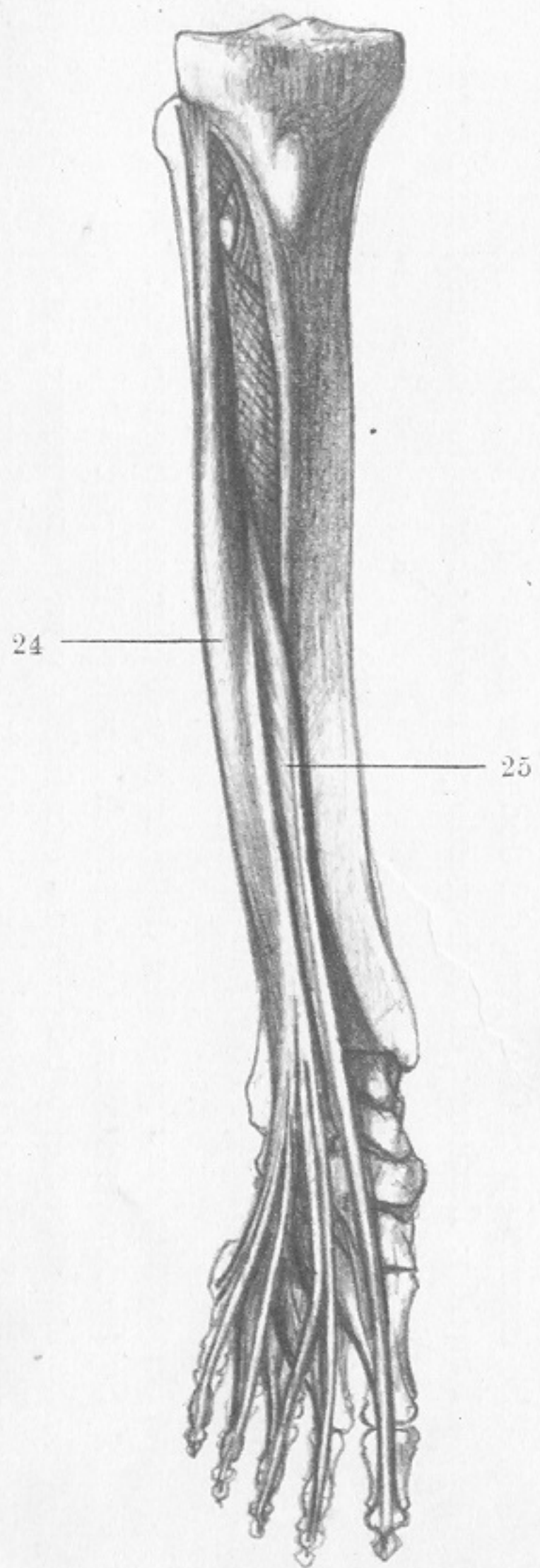
Función: extender el dedo gordo.

26. Tibial anterior (*Musculus tibialis anterior*)

Nace en la mitad superior de la tibia, por debajo del cóndilo externo y del ligamento interóseo.

Se inserta en la cara dorsal de la primera cuña y en la base del metatarsiano del dedo gordo.

Función: extender el pie y elevar la bóveda plantar.



B) LOS MÚSCULOS FLEXORES

Plano profundo

27. Poplíteo (*Musculus popliteus*)

Nace en la tuberosidad del cóndilo femoral externo.

Se inserta en la cara posterior de la tibia, por encima de la línea oblicua situada debajo de los cóndilos.

Función: flexionar la rodilla y hacer girar la pierna hacia el interior, cuando la rodilla está flexionada.

28. Flexor propio del dedo gordo (*Musculus flexor hallucis longus*)

Nace en los dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné y en el ligamento interóseo.

Se inserta en la falangeta del dedo gordo.

Función: flexionar el dedo gordo y, mediante este mecanismo, flexionar también el pie.

Participa en la rotación interna y externa.

29. Tibial posterior (*Musculus tibialis posterior*)

Nace en la cara posterior de la tibia y del ligamento interóseo.

Su tendón se desliza por detrás del maléolo interno.

Se inserta en el tubérculo del escafoides y en la primera cuña.

Función: flexor del tobillo, dirige hacia dentro el borde externo de la planta del pie y sostiene la bóveda plantar.

30. Flexor común de los dedos (*Musculus flexor digitorum longus*)

Nace en la parte media de la cara posterior de la tibia.

Su tendón cruza al del tibial posterior detrás del maléolo interno y el del flexor propio del dedo gordo en la planta del pie. Se divide a continuación en cuatro ramas

que atraviesan los tendones perforados del músculo flexor corto, a nivel de la primera falange de los cuatro últimos dedos; luego pasa por encima de ellos para fijarse en las falangetas.

Función: flexionar los cuatro últimos dedos y participar en la flexión de todo el pie.

Plano superficial

31. Tríceps sural (*Musculus triceps surae*)

Sus dos porciones superficiales, el gemelo externo y el gemelo interno, nacen en la cara posterior de los cóndilos femorales externo e interno y se reúnen seguidamente en la línea media. La tercera porción, el sóleo (*musculus soleus*) (31 a), el más inferior, está situado más profundamente y parte del tercio superior de los dos huesos de la pierna.

Este músculo se inserta en la tuberosidad del calcáneo. Las tres porciones se reúnen en el potente tendón de Aquiles (36).

Función: elevar la tuberosidad del calcáneo, es decir verificar la flexión plantar del tobillo.

C) LOS MÚSCULOS PERONEOS

32. Peroneo lateral corto (*Musculus peroneus brevis*)

Nace en la cara externa del peroné, en la región que se extiende desde la mitad inferior de éste al maléolo externo.

Se inserta en el tubérculo del quinto metatarsiano.

Función: flexión dorsal del pie y elevar su borde externo.

33. Peroneo lateral largo (*Musculus peroneus longus*)

Nace por debajo de la cabeza del peroné, en la mitad superior de su cara externa. Se inserta en la primera cuña y en la base del primer metatarsiano (detrás del maléolo externo, su tendón recubre al del peroneo lateral corto y se incurva hacia la planta del pie, desde donde se dirige oblicuamente hacia adelante).

Función: flexionar el pie, levantar su borde externo y sostener la parte externa de la bóveda.

Músculos flexores de la pierna

27) *Poplíteo*

29) *Tibial posterior*

30) *Flexor común de los dedos*

28) *Flexor propio del dedo gordo*

27) *Poplíteo*

33) *Peroneo lateral largo*

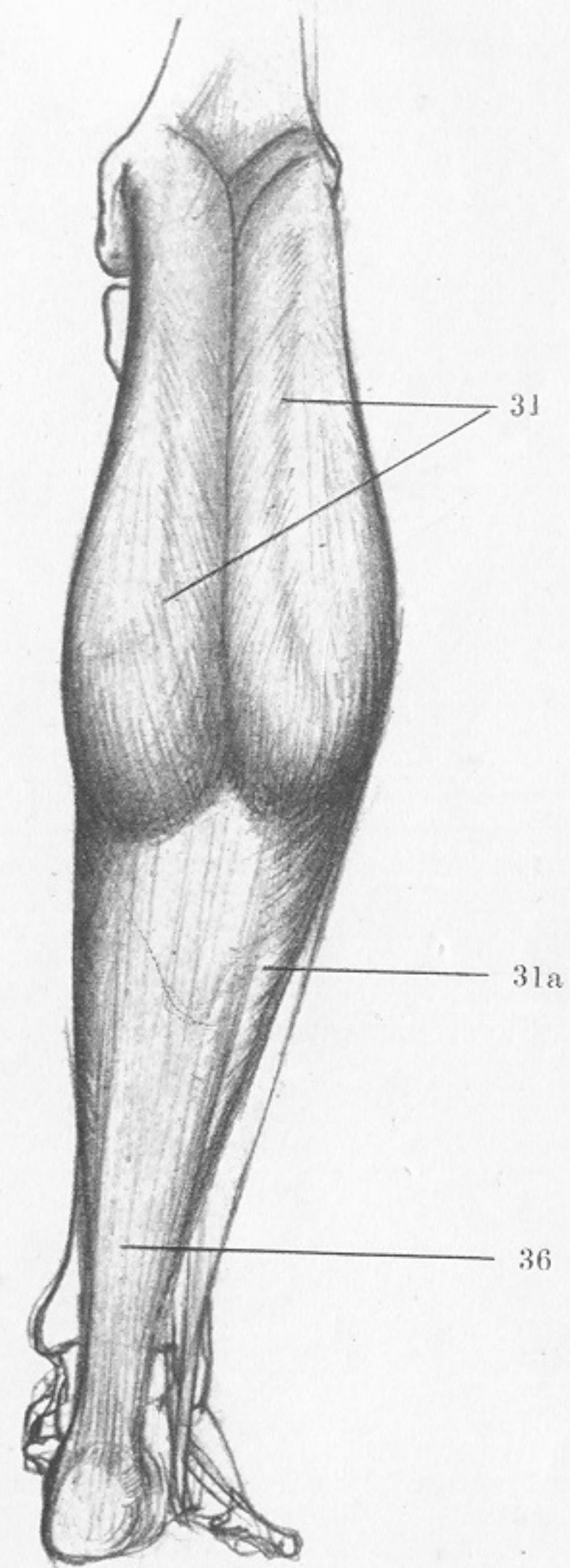
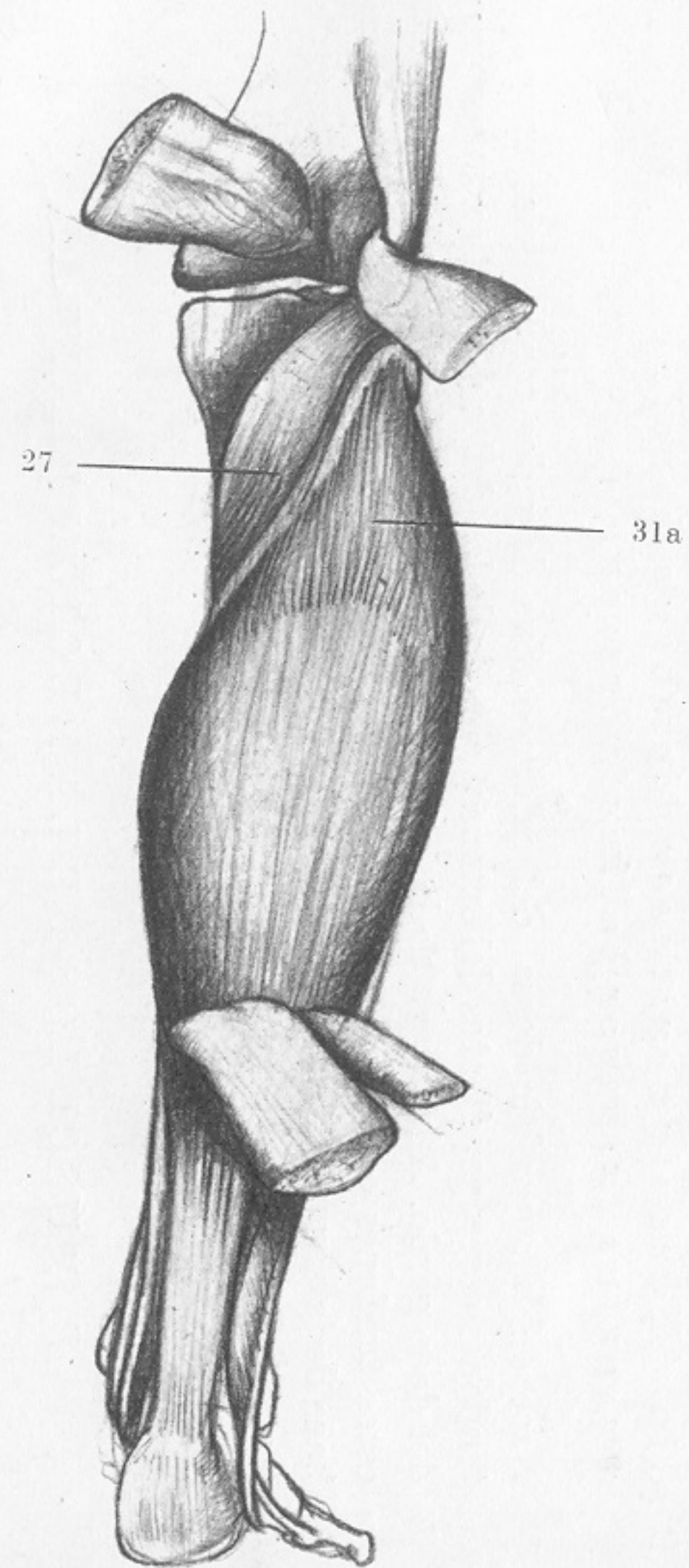
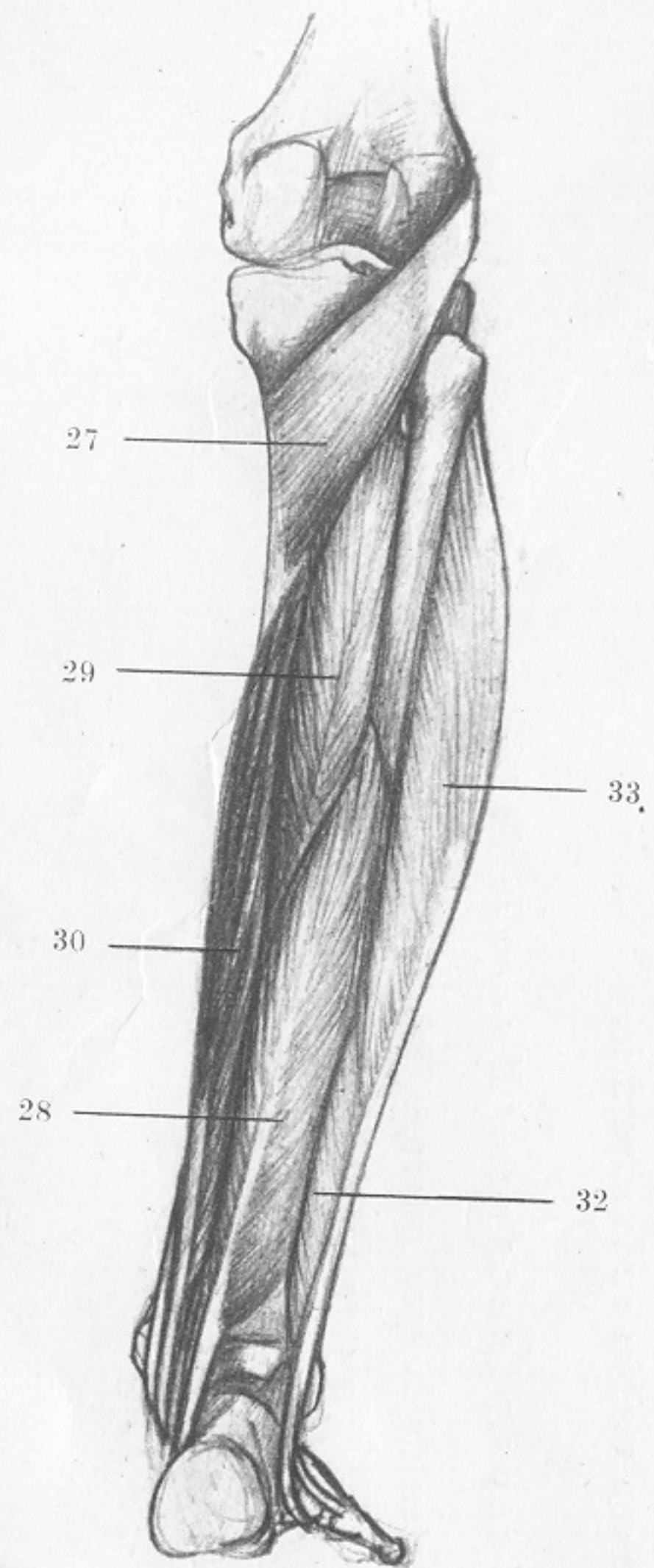
32) *Peroneo lateral corto*

31a) *Sóleo*

31) *Tríceps sural*

31a) *Sóleo*

36) *Tendón de Aquiles*



LOS MÚSCULOS DEL PIE

Los músculos del pie se dividen en dos grupos: los músculos de la región dorsal y los de la región plantar.

A) MÚSCULOS DE LA REGIÓN DORSAL

1. Pedio (*Musculus extensor digitorum brevis et musculus extensor hallucis brevis*)

Nace de la superficie dorsal del calcáneo. Sus delgados tendones se unen a los tendones correspondientes del extensor común de los dedos y al del extensor propio del dedo gordo. A la altura de la cara dorsal de las primeras falanges de los dedos, estos tendones conjuntos se dividen en tres haces. El haz medio se inserta en la base de la segunda falange, al paso que los haces laterales se fijan en la base de la tercera falange.

Función: contribuir con los extensores largos a la extensión de los dedos.

B) MÚSCULOS DE LA REGIÓN PLANTAR

Interóseos dorsales (*Musculi interossei dorsales*)

Nacen en las caras laterales de los dos metatarsianos que limitan el espacio interóseo.

Se insertan por medio de delgados tendones en las caras laterales de las primeras falanges.

Función: estos músculos son abductores.

No son visibles en la superficie.

Interóseos plantares (*Musculi interossei plantares*)

Parten de la cara interna (tibial) de los metatarsianos tercero, cuarto y quinto. Se insertan en la vaina aponeurótica de los extensores.

Función: son aductores de los dedos tercero, cuarto y quinto y flexionan las primeras falanges.

Están situados en la profundidad.

1. *Lumbricales (Musculi lumbricales)*

Su número es de cuatro. Son músculos delgados que nacen de los tendones de los flexores largos.

Se insertan en las aponeurosis dorsales de los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto.

Función: flexionar las primeras falanges.

Son músculos profundos.

2. *Cuadrado plantar (Musculus quadratus plantae)*

Parte de la cara plantar del calcáneo.

Se inserta en los tendones de los flexores largos.

Función: contribuir a la flexión de los dedos.

3. *Flexor corto plantar (Musculus flexor digitorum brevis)*

Parte de la tuberosidad interna del calcáneo.

Se inserta por medio de cuatro tendones que se dirigen hacia los cuatro últimos dedos. A la altura de la cabeza de los metatarsianos, estos tendones perforados dejan pasar a los tendones de los flexores largos.

Función: flexionar los cuatro últimos dedos.

4. *Oponente del quinto dedo (Musculus opponens digiti quinti)*

Parte del ligamento plantar profundo.

Se inserta sobre la totalidad del metatarsiano del quinto dedo.

Función: atraer el quinto metatarsiano hacia la planta del pie.

5. *Flexor corto del quinto dedo (Musculus flexor digiti quinti brevis)*

Nace en la base del quinto metatarsiano.

Se inserta en la base de la primera falange del quinto dedo.

Función: flexionar el quinto dedo.

6. *Abductor del quinto dedo (Musculus abductor digiti quinti)*

Parte de la tuberosidad posteroexterna del calcáneo.

Se inserta en el tubérculo del quinto metatarsiano y en la base de la primera falange del quinto dedo.

Función: abductor del quinto dedo.

7. **Aductor del dedo gordo** (*Musculus adductor hallucis*)

Se divide desde su origen en dos porciones distintas. La porción oblicua nace en la base de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto, mientras que la porción transversa se origina en los ligamentos de las articulaciones metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos.

Las dos porciones se reúnen y se insertan en la base de la primera falange.

Función: aductor del dedo gordo.

8. **Flexor corto del dedo gordo** (*Musculus flexor hallucis brevis*)

Nace en las caras plantares de las tres cuñas, así como en los ligamentos vecinos. Se divide en dos haces, uno de los cuales se inserta en el sesamoideo interno, y el otro en el sesamoideo lateral y en la base de la primera falange.

Función: flexionar el dedo gordo.

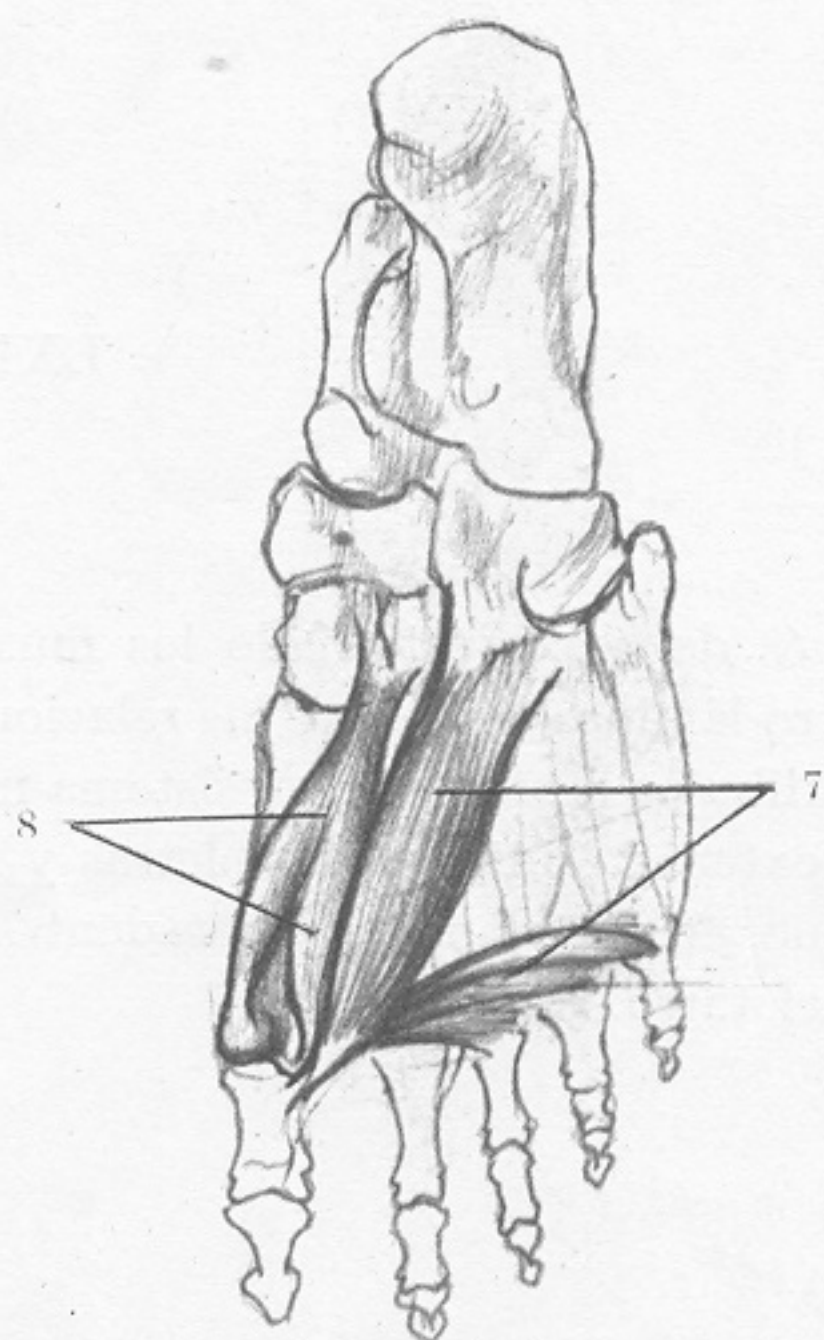
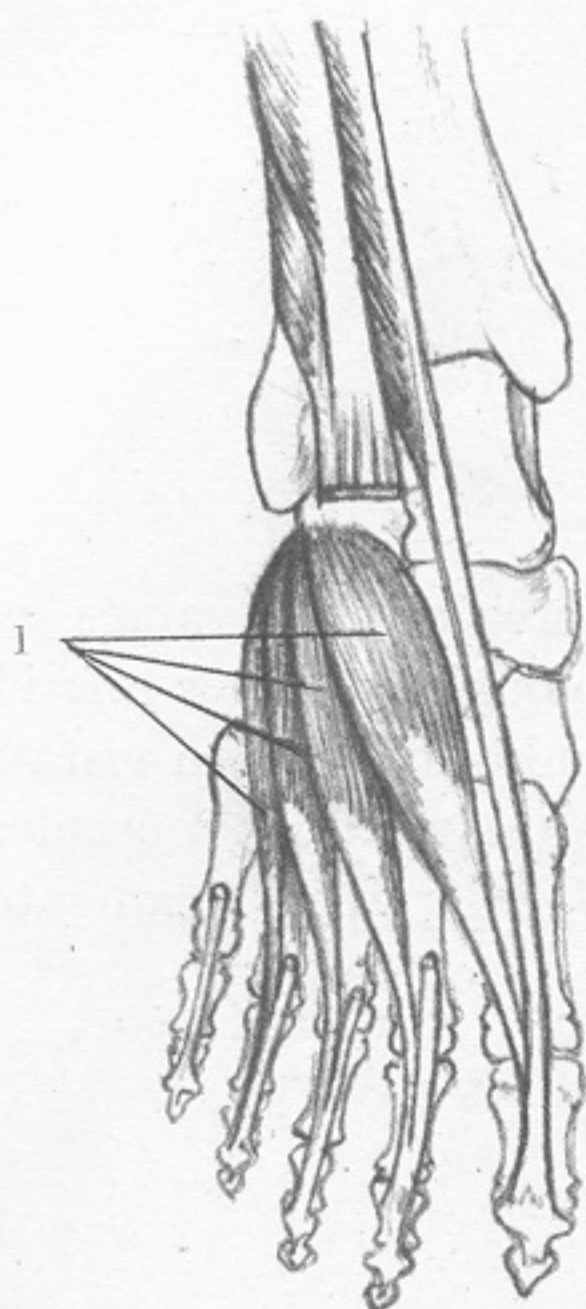
9. **Abductor del dedo gordo** (*Musculus abductor hallucis*)

Parte de la tuberosidad interna del calcáneo y de la parte interna de la cara plantar del escafoides.

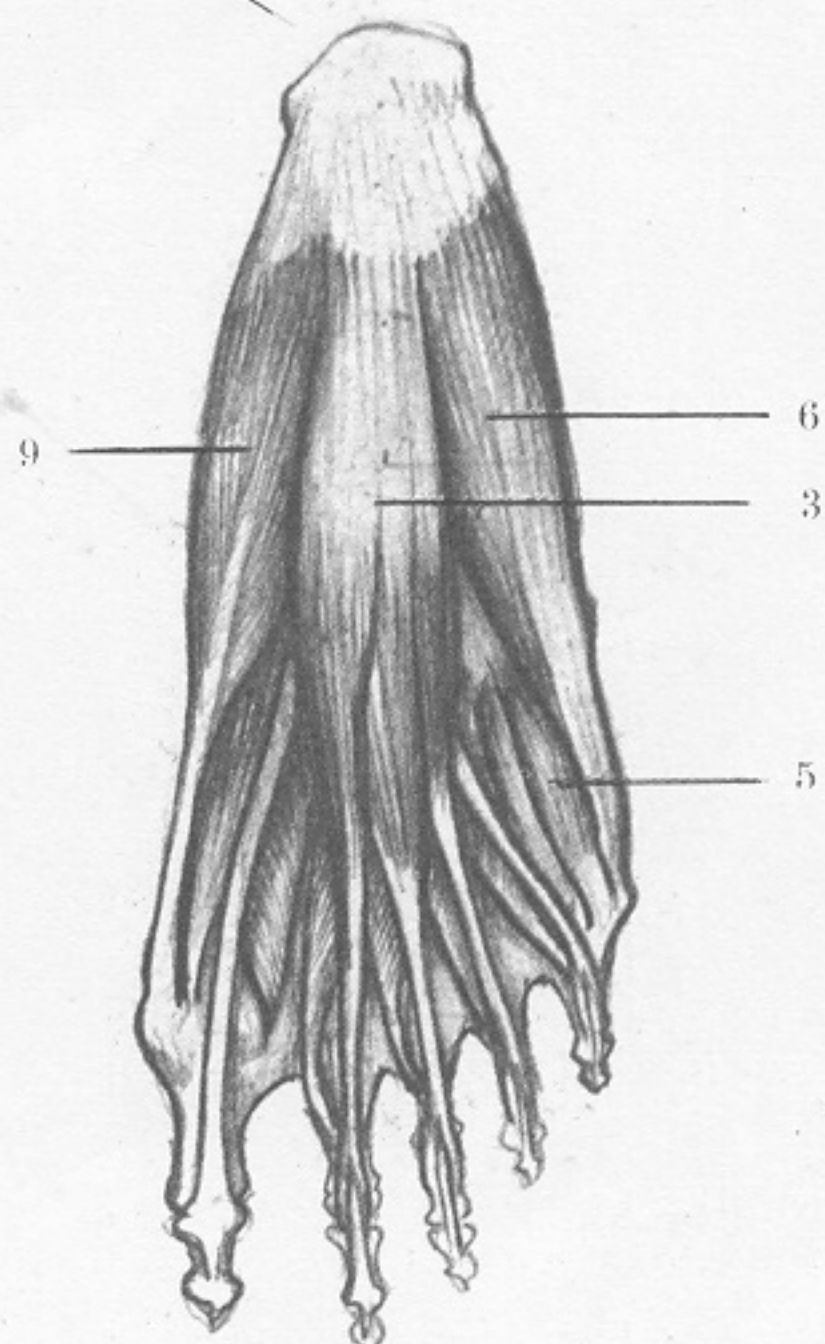
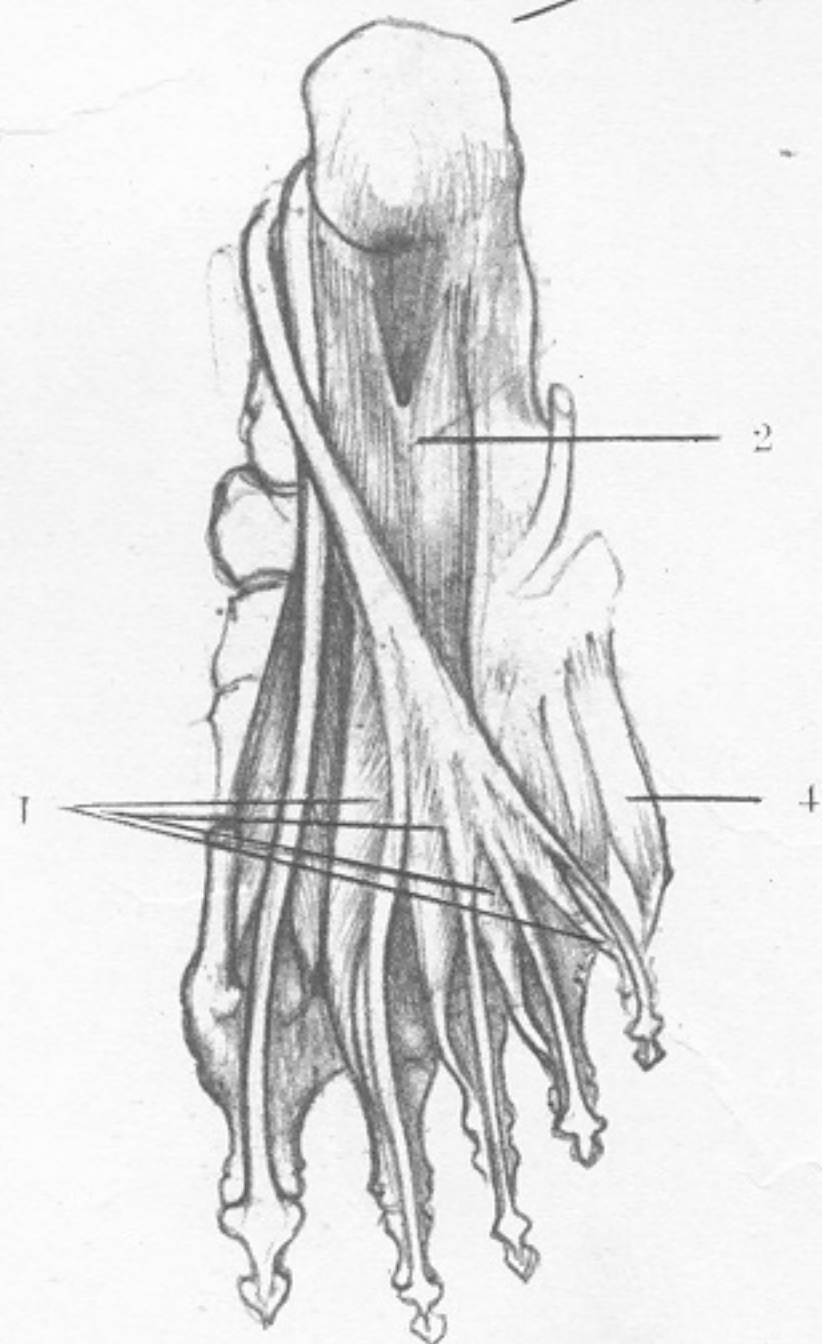
Se inserta en el sesamoideo interno y en la base de la primera falange.

Función: abductor del dedo gordo.

A



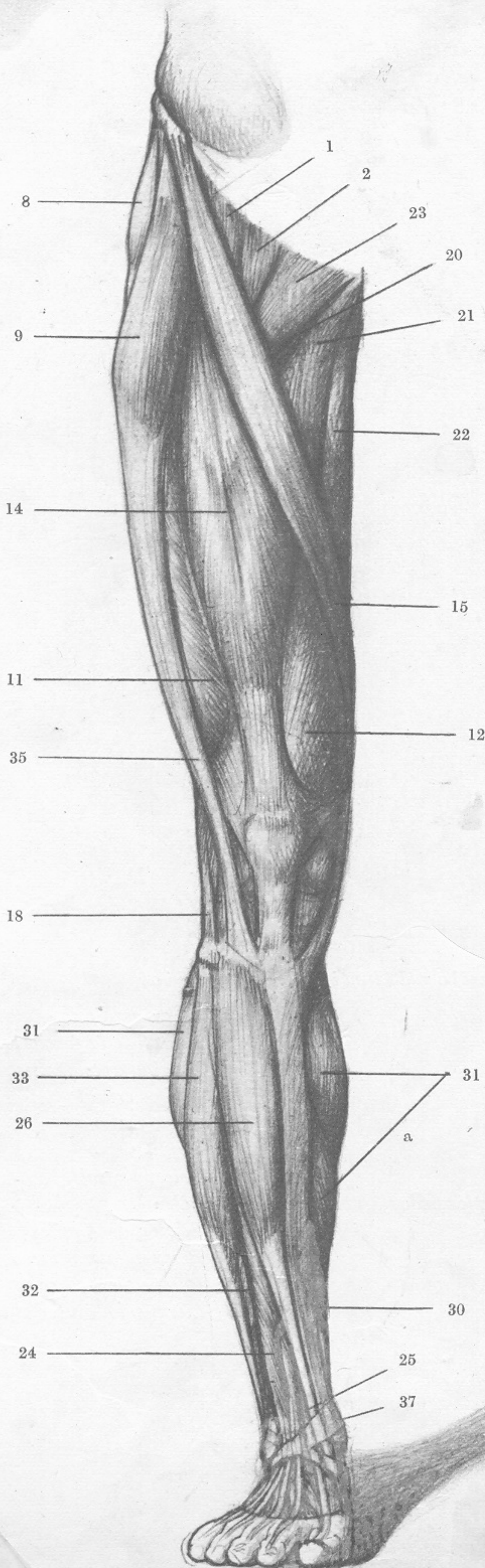
B



EL SISTEMA MUSCULAR DEL MIEMBRO INFERIOR

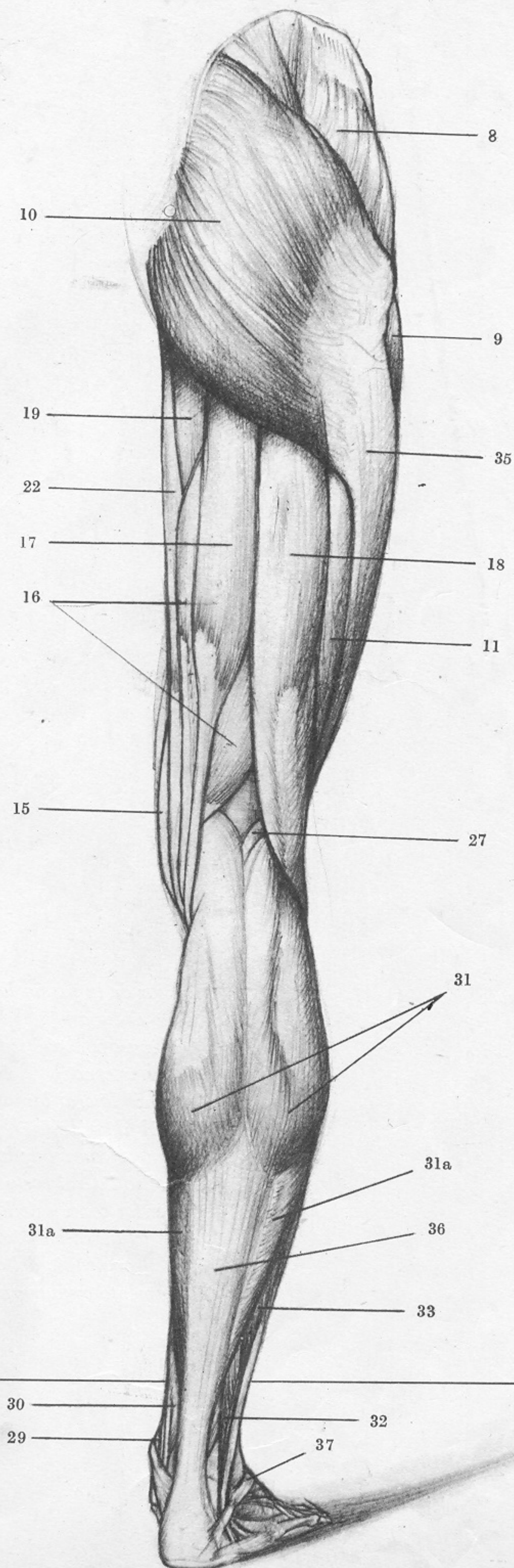
LXII—LXV

Después de haber estudiado los músculos del miembro inferior, vamos a mostrar en las cuatro láminas siguientes las relaciones y el conjunto orgánico de los referidos músculos. Los dibujos representan el sistema muscular del miembro inferior en vista anterior, posterior, externa e interna. Las letras y los números que designan los músculos son los mismos que en las láminas precedentes. El número 37 designa el ligamento anular anterior del tarso.



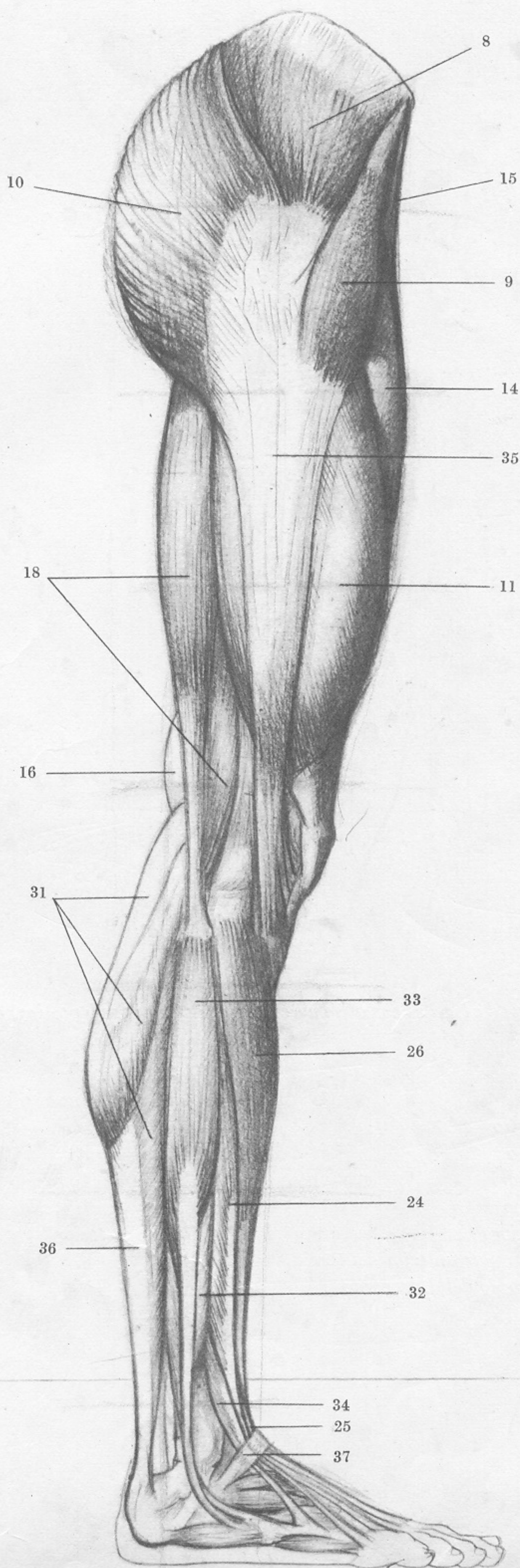
El sistema muscular del miembro inferior

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 10) <i>Glúteo mayor</i> | 8) <i>Glúteo mediano</i> |
| 19) <i>Aductor mayor</i> | 9) <i>Tensor de la fascia lata</i> |
| 22) <i>Recto interno</i> | 35) <i>Lámina aponeurótica de la fascia lata</i> |
| 17) <i>Semitendinoso</i> | 18) <i>Bíceps crural</i> |
| 16) <i>Semimembranoso</i> | 11) <i>Vasto externo</i> |
| 15) <i>Sartorio</i> | 27) <i>Poplíteo</i> |
| 31a) <i>Sóleo</i> | 31) <i>Tríceps sural</i> |
| 30) <i>Flexor común de los dedos</i> | 31a) <i>Sóleo</i> |
| 29) <i>Tibial posterior</i> | 36) <i>Tendón de Aquiles</i> |
| | 33) <i>Peroneo lateral largo</i> |
| | 32) <i>Peroneo lateral corto</i> |
| | 37) <i>Ligamento anular anterior del tarso.</i> |



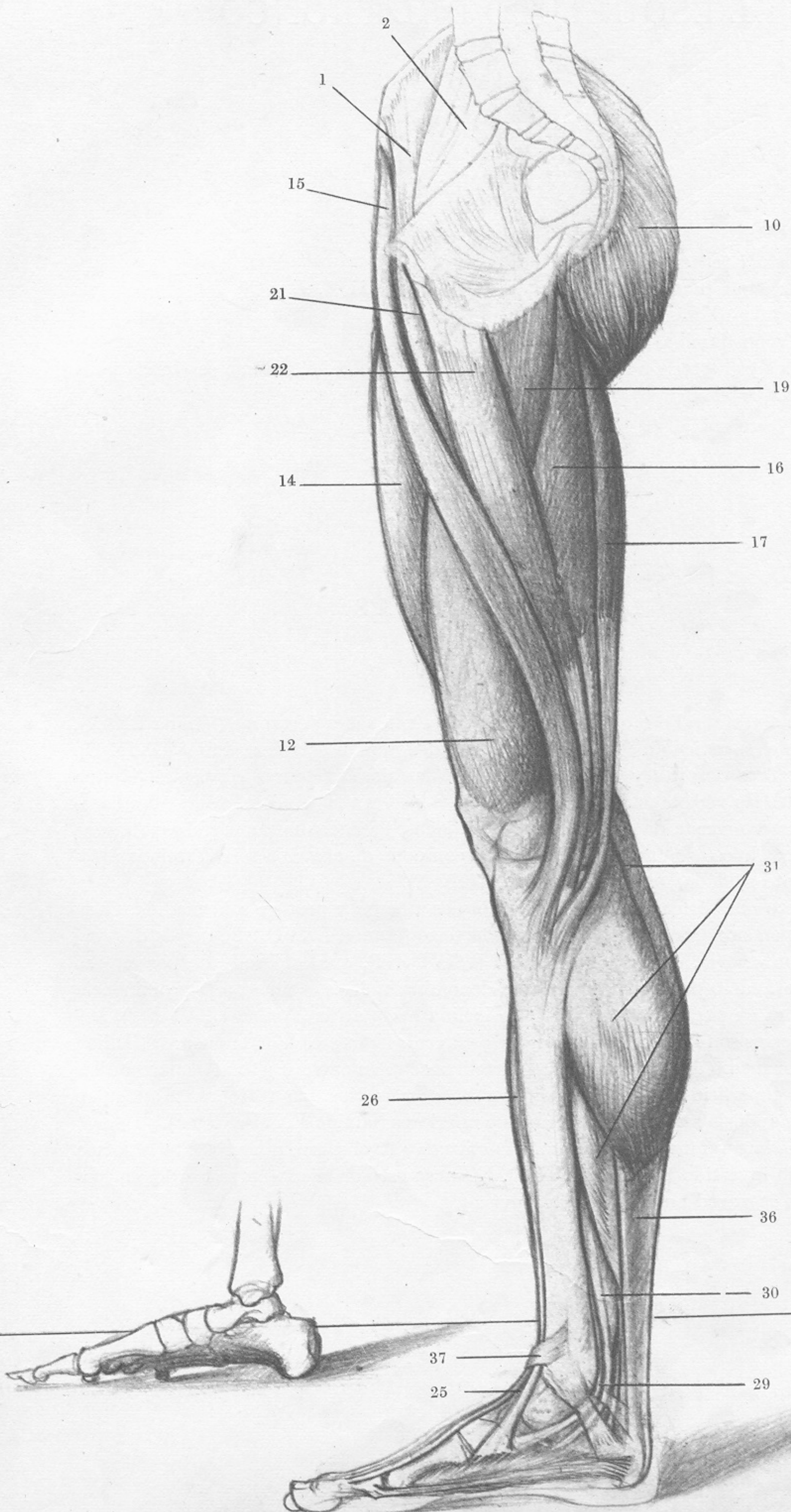
Cara externa del sistema muscular del miembro inferior

- | | |
|------------------------------|--|
| 10) <i>Glúteo mayor</i> | 8) <i>Glúteo mediano</i> |
| 18) <i>Bíceps crural</i> | 15) <i>Sartorio</i> |
| 16) <i>Semimembranoso</i> | 9) <i>Tensor de la fascia lata</i> |
| 31) <i>Tríceps sural</i> | 14) <i>Recto anterior</i> |
| 36) <i>Tendón de Aquiles</i> | 35) <i>Lámina aponeurótica de la fascia lata</i> |
| | 11) <i>Vasto externo</i> |
| | 33) <i>Peroneo lateral largo</i> |
| | 26) <i>Tibial anterior</i> |
| | 24) <i>Extensor común de los dedos</i> |
| | 32) <i>Peroneo lateral corto</i> |
| | 34) <i>Extensor común de los dedos (porción que actúa como tercer peroneo lateral)</i> |
| | 25) <i>Extensor propio del dedo gordo</i> |
| | 37) <i>Ligamento anular anterior del tarso</i> |



Cara interna del sistema muscular del miembro inferior

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 2) <i>Psoas</i> | 10) <i>Glúteo mayor</i> |
| 1) <i>Ilíaco</i> | 19) <i>Aductor mayor</i> |
| 15) <i>Sartorio</i> | 16) <i>Semimembranoso</i> |
| 21) <i>Aductor medio</i> | 17) <i>Semitendinoso</i> |
| 22) <i>Recto interno</i> | 31) <i>Tríceps sural</i> |
| 14) <i>Recto anterior</i> | 36) <i>Tendón de Aquiles</i> |
| 12) <i>Vasto interno</i> | 30) <i>Flexor común de los dedos</i> |
| 26) <i>Tibial anterior</i> | 29) <i>Tibial posterior</i> |
| 37) <i>Ligamento anular anterior del tarso</i> | |
| 25) <i>Extensor propio del dedo gordo</i> | |



EL ESQUELETO DEL TRONCO

Los huesos del tronco se dividen en tres grupos:

1. Las vértebras (lámina LXVI *A* y *B*, lámina LXVII *A*, *B* y *C*);
2. Las costillas (lámina LXVIII *B*);
3. El esternón (lámina LXVIII *A*).

Las costillas y el esternón forman con la columna vertebral el sistema óseo de la jaula o caja torácica.

LXVI—LXVII

L A S V É R T E B R A S

(*V e r t e b r a e*)

La columna vertebral o raquis se compone de veinticuatro vértebras (lámina LXIX), de las cuales doce se articulan con las costillas y se denominan dorsales (lámina LXIX *B*). Entre las vértebras dorsales y el cráneo se sitúan las siete vértebras cervicales (lámina LXIX *B*). Entre las vértebras dorsales y el sacro se insertan las cinco vértebras lumbares (LXIX *C*). El sacro consta de cinco vértebras soldadas, llamadas falsas vértebras (lámina LXIX *D*); a este hueso se une el cóccix, que se compone de cuatro a seis vértebras atroficas, igualmente soldadas entre sí (lámina LXIX *E*).

El conducto que forman los anillos vertebrales alberga y protege a la medula. Cada vértebra posee en su parte anterior un cuerpo macizo (lámina LXVI *A* 2), detrás del cual se encuentra un orificio, el agujero vertebral (LXVI *A* 1), que está rodeado por el arco vertebral. De este arco parten las apófisis. Se denomina apófisis espinosa a la prominencia que se encuentra en el plano medio y que se inclina hacia atrás (lámina LXVI *A* 4). Las apófisis transversas son los salientes óseos que están colocados a cada lado del arco (lámina LXVI *A* 3). Por medio de esas apófisis las vértebras se unen entre sí y se articulan con las costillas. En la superficie de las apófisis se insertan los músculos. Las vértebras se articulan entre sí por las apófisis articulares superiores e inferiores (lámina LXVI *A* 5 y 8).

La base de la columna vertebral está constituida por el sacro, que presenta la forma de un triángulo invertido (lámina LXVI *C*). El sacro está encajado entre los dos huesos ilíacos y forma la pared posterior de la pelvis.

La longitud de la columna vertebral, desde la primera vértebra al sacro, corresponde aproximadamente al tercio de la longitud corporal (sin tener en cuenta las curvaturas vertebrales).

Las vértebras están unidas entre sí por discos intervertebrales fibrocartilaginosos.

El cuerpo de las *vértebras cervicales* (lámina LXVII A, B y C) es en general corto (C 1, vista lateral), sus arcos son de dimensión media, el agujero vertebral es casi triangular (C 6) y sus apófisis articulares, que están situadas detrás de las apófisis transversas, son oblicuas (C, vista lateral, 2 y 3) y se sitúan especialmente entre los planos frontal y horizontal. Las apófisis espinosas de las vértebras cervicales son en general bífidas (C 4). Las vértebras cervicales se identifican por sus apófisis transversas que son planas, cortas y agujereadas (C 5).

La forma de las dos primeras vértebras cervicales difiere por completo de las restantes.

La primera vértebra, o *atlas* (lámina LXVII A), no tiene cuerpo; posee un arco anterior, un arco posterior y dos masas laterales. El arco anterior, que es apianado y corto, presenta por delante una pequeña tuberosidad (A 1), mientras que el arco posterior posee, en lugar de la apófisis espinosa, una prominencia rugosa (A 4). Entre el arco anterior y el arco posterior, se sitúan las masas laterales, a las cuales se unen las apófisis transversas (A 3). Cada masa lateral presenta una superficie articular superior alargada y cóncava, y una superficie articular inferior redondeada y ligeramente cóncava (A 2, 5).

La forma de la segunda vértebra cervical, llamada *axis* (*epistropheus*) (lámina LXVII B), difiere completamente de la primera. Su apófisis espinosa es alta y se dirige hacia atrás (B 5), la cara superior de su cuerpo presenta una notable apófisis cilíndrica, apófisis odontoides, que se dirige hacia arriba y termina por un vértice romo (B 1). Las superficies anterior y posterior de esta apófisis están recubiertas de cartílago. Las caras laterales de la apófisis están formadas por superficies articulares redondeadas y convexas (B 2) que se relacionan con la primera vértebra cervical. Más abajo, a cada lado de la apófisis, se hallan unas superficies articulares inferiores (B 4), dirigidas de atrás hacia delante. Estas superficies articulares están destinadas a la tercera vértebra cervical. El vértice redondeado de la apófisis transversa del axis se dirige también oblicua y ligeramente hacia abajo (B 3).

La *séptima vértebra cervical* presenta unas apófisis transversas más largas; su apófisis espinosa, que no es bífida, es más larga que la de las otras vértebras cervicales y acusa un modelado más saliente en la piel de la nuca.

El cuerpo de las *vértebras dorsales* (lámina LXVI A) superiores e inferiores tiene visto desde arriba forma de habichuela. Las vértebras de la parte media de la columna dorsal tienen en cambio forma de corazón; su superficie es lisa (A 2); el agujero vertebral es estrecho y redondo (A 1); las apófisis articulares superiores se dirigen en general hacia arriba (A 5), mientras que las apófisis inferiores lo hacen hacia abajo (A 8). Las apófisis espinosas son largas, triangulares, puntiagudas, y se dirigen hacia abajo (A 4); se superponen como las tejas de un tejado. Las apófisis transversas de las vértebras dorsales se dirigen hacia detrás y hacia los lados (A 3). En la parte posterior de la cara lateral del cuerpo, delante de la implantación del arco, cada vértebra presenta pequeñas superficies articulares destinadas a las costillas (A, vista lateral 6 y 7).

Las *vértebras lumbares* (lámina LXVI B) son mayores que las cervicales y las dorsales, su cuerpo es más alto y más ancho. Su masa tiene forma de habichuela, su superficie es lisa (B 2); el agujero vertebral es triangular (B 1); las apófisis transversas son casi verticales (B 3 y 4). La superficie articular de las apófisis superiores es cóncava y se dirige hacia adentro; la de las apófisis inferiores es convexa y está orientada hacia afuera. Las apófisis

espinosas son casi horizontales y se dirigen hacia atrás; son anchas y gruesas (*B 5*). Las apófisis transversas son más cortas que las de las vértebras dorsales y, dado que su función difiere de la de las vértebras dorsales, adoptan, en el curso de su desarrollo, una forma diferente.

EL SACRO (*O s s a c r u m*)

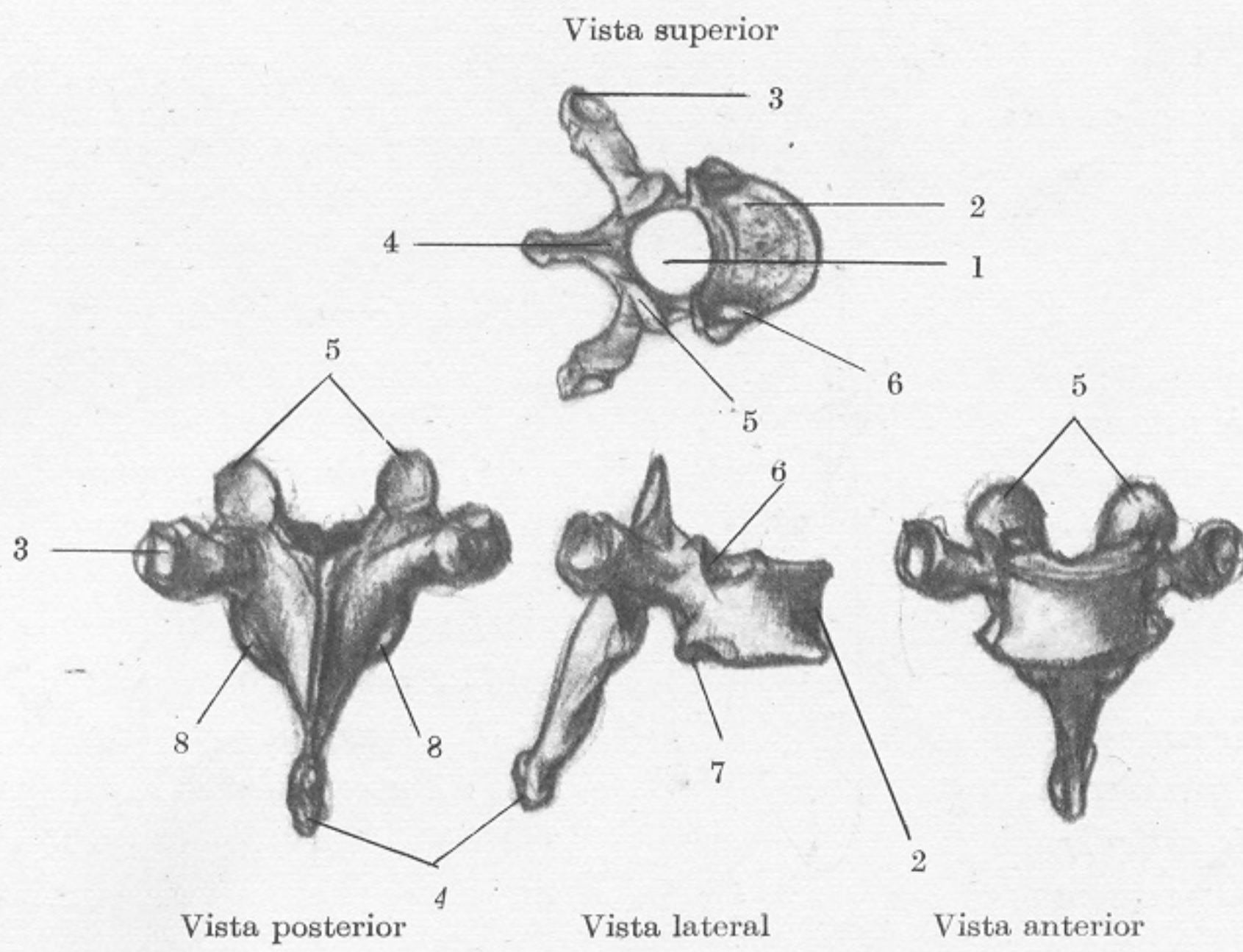
Es el hueso más voluminoso de la columna vertebral. Está formado por la soldadura de las cinco vértebras sacras (lámina LXVI *C*). El sacro tiene la forma de una pala cuyo borde superior hace un saliente hacia delante: es el promontorio (*C 2*). Su parte superior es la base (*C 1*) de donde parten dos superficies articulares (*C 6*) dirigidas hacia arriba y destinadas a la última vértebra lumbar. La extremidad inferior del sacro posee una superficie articular (*C 5*) donde se adosa el cóccix. Su cara anterior es cóncava y presenta en su parte media, en el lugar donde están soldadas las cinco vértebras sacras, líneas transversales (*C*, vista anterior, 4). En el extremo de estas líneas, en ambos lados de la cara anterior, se hallan cuatro amplios orificios que se prolongan hacia el exterior mediante canales (*C*, vista anterior, 3). La cara posterior del sacro es muy desigual, rugosa y convexa en su conjunto; está recorrida de arriba abajo por cinco hileras de prominencias. En el centro se encuentran las pseudoapófisis espinosas (*C*, vista posterior 9); en ambos lados, las pseudoapófisis articulares (*C*, vista posterior 8), y más lateralmente la serie de las pseudoapófisis transversas.

Entre las dos últimas hileras se encuentran los agujeros sacros posteriores (*C 3*). Se denominan partes laterales del sacro las regiones situadas por fuera de los agujeros sacros. La cara posterior del sacro presenta hacia su extremidad inferior el orificio del conducto sacro (*C 10*). Las partes laterales del sacro son anchas por arriba y presentan lateralmente superficies articulares llamadas auriculares (*C 7*), por detrás de las cuales se hallan unas rugosidades muy evidentes.

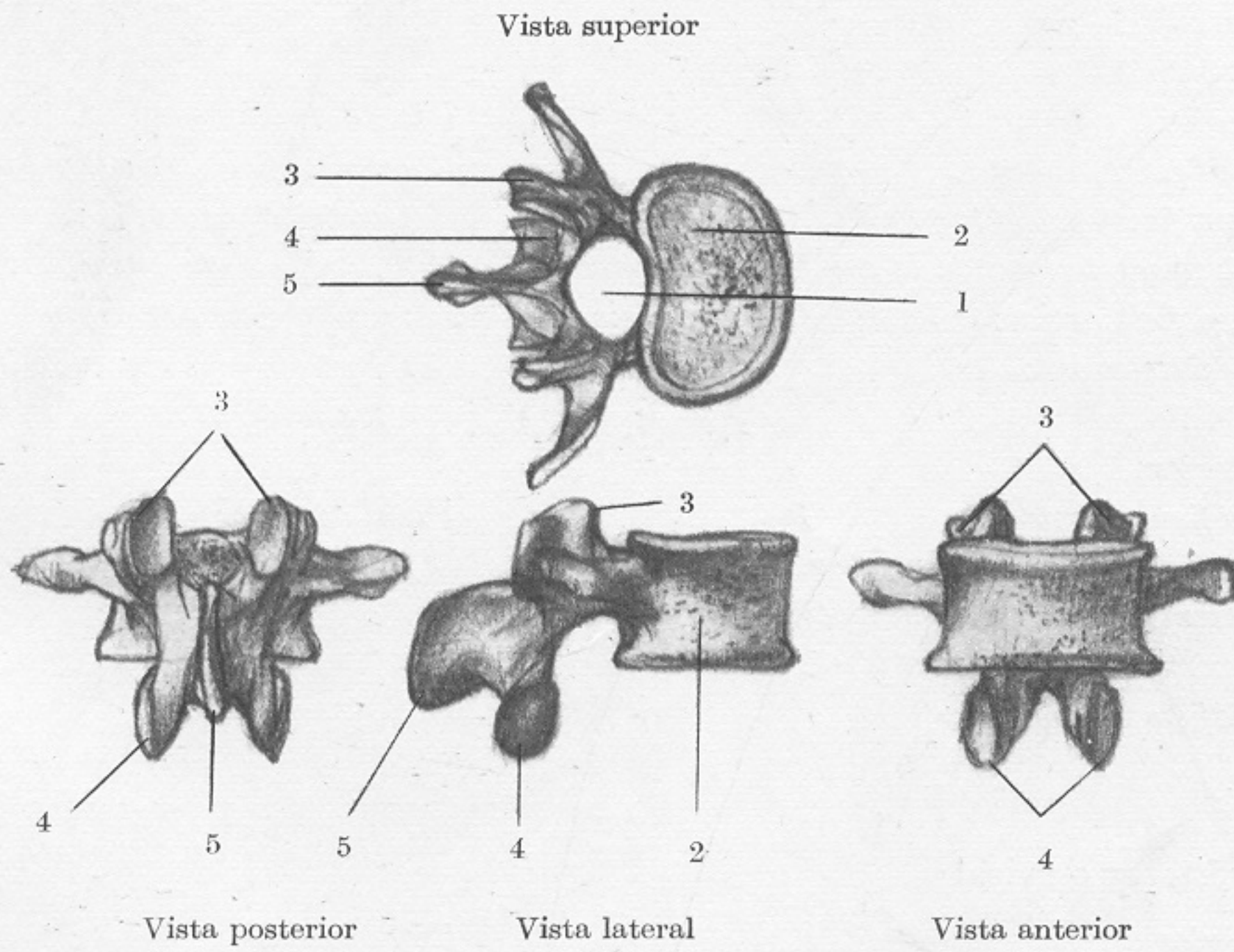
EL CÓCCIX (*O s c o c c y g i s*)

El cóccix (lámina LXVI *C 11*) está formado por la soldadura de cuatro a seis vértebras atroficas, de las cuales la primera revela aún ciertos elementos constitutivos de las vértebras, como son las apófisis articulares degeneradas, orientadas hacia arriba (*C 12*).

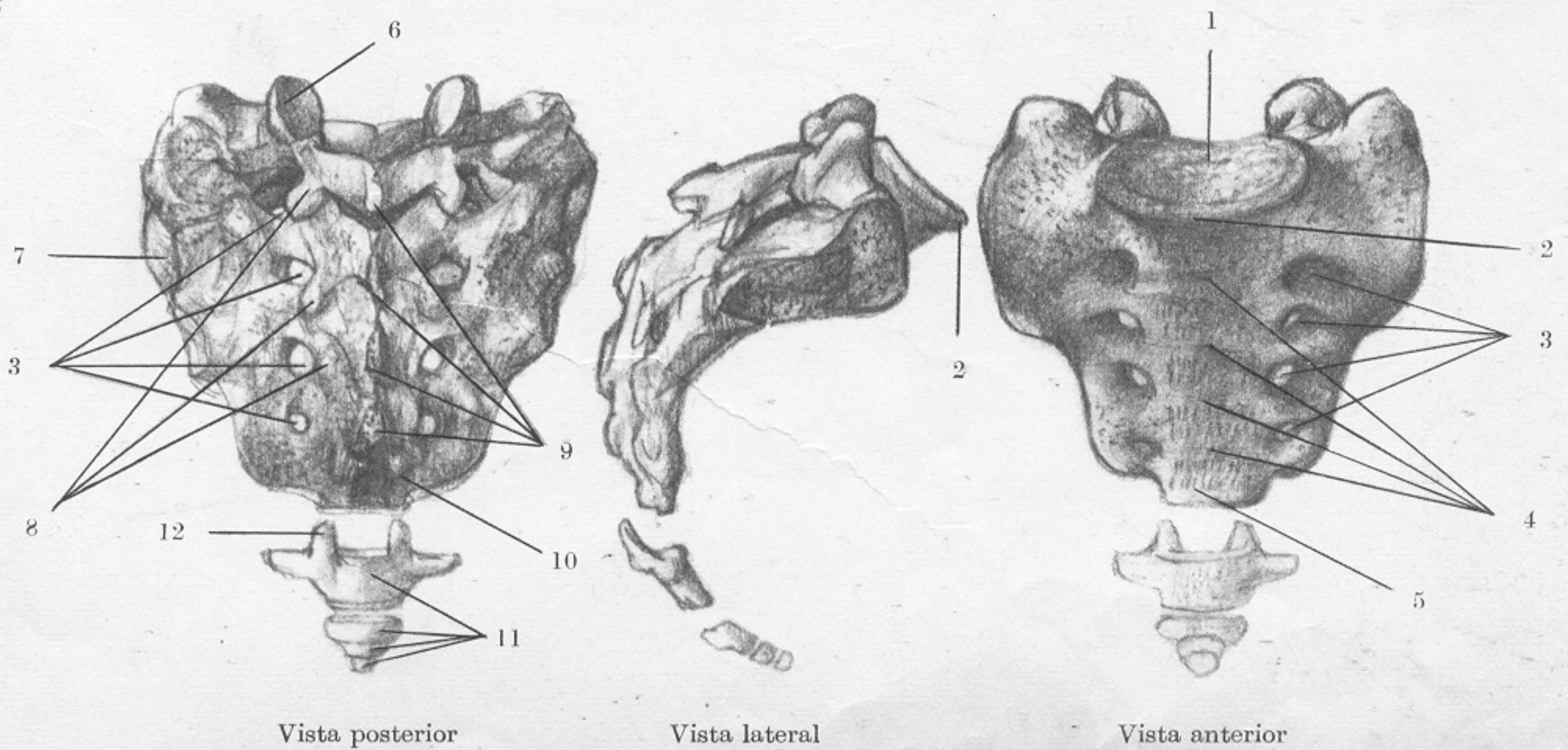
A



B



C



Vértebras cervicales

A

Atlas

Vista superior

- 4) *Prominencia rugosa*
- 5) *Superficie articular*
- 3) *Apófisis transversa*
- 2) *Superficie articular*
- 1) *Tuberosidad*

Vista posterior

- 2) *Superficie articular*
- 3) *Apófisis transversa*
- 5) *Superficie articular*
- 4) *Prominencia rugosa*

Vista lateral

- 2) *Superficie articular*
- 1) *Tuberosidad*
- 4) *Prominencia rugosa*
- 3) *Apófisis transversa*

Vista anterior

- 2) *Superficie articular*
- 5) *Superficie articular*
- 1) *Tuberosidad*

B

Axis

Vista superior

- 5) *Apófisis espinosa*
- 4—4) *Superficies articulares*
- 3) *Extremidad roma de la apófisis transversa*
- 2) *Superficie articular lateral de la apófisis*
- 1) *Apófisis odontoides*

Vista posterior

- 1) *Apófisis odontoides*
- 2—2) *Superficies articulares laterales de la apófisis*
- 3) *Extremidad roma de la apófisis transversa*
- 4—4) *Superficies articulares*
- 5) *Apófisis espinosa*

Vista lateral

- 2) *Superficie articular lateral de la apófisis odontoides*
- 5) *Apófisis espinosa*
- 4) *Superficie articular*
- 3) *Extremidad roma de la apófisis transversa*

Vista anterior

- 4) *Superficie articular*

C

Séptima vértebra cervical

Vista superior

- 2—3) *Apófisis articulares*
- 4) *Apófisis espinosa*
- 1) *Cuerpo de la vértebra*
- 6) *Orificio casi triangular*
- 5) *Apófisis transversa*

Vista posterior

- 2) *Apófisis articular*
- 4) *Apófisis espinosa*
- 3—3) *Apófisis articulares*

Vista lateral

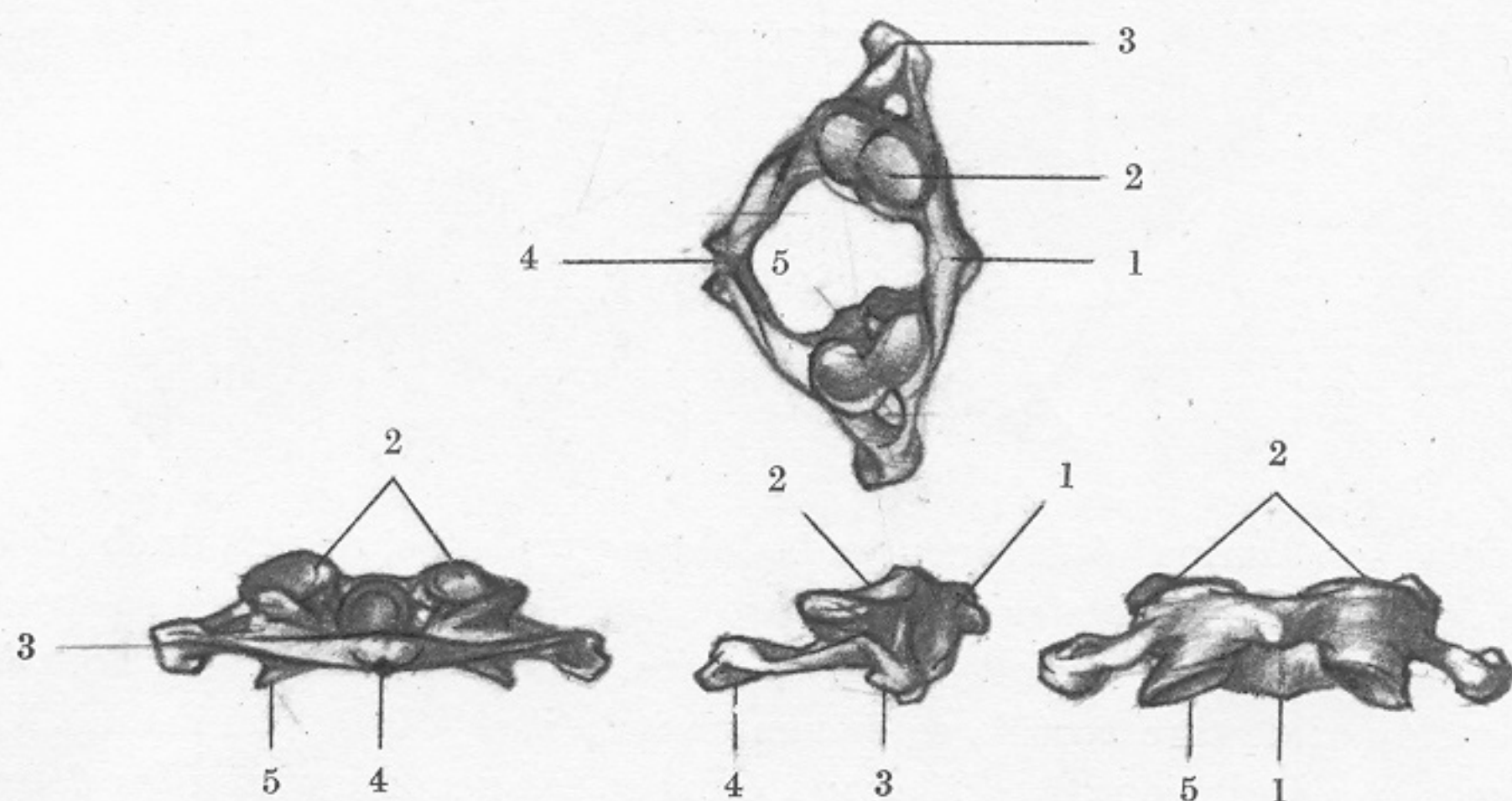
- 2) *Apófisis articular*
- 3) *Apófisis articular*
- 1) *Cuerpo de la vértebra*

Vista anterior

- 1) *Cuerpo de la vértebra*
- 4) *Apófisis espinosa*

Vista superior

A



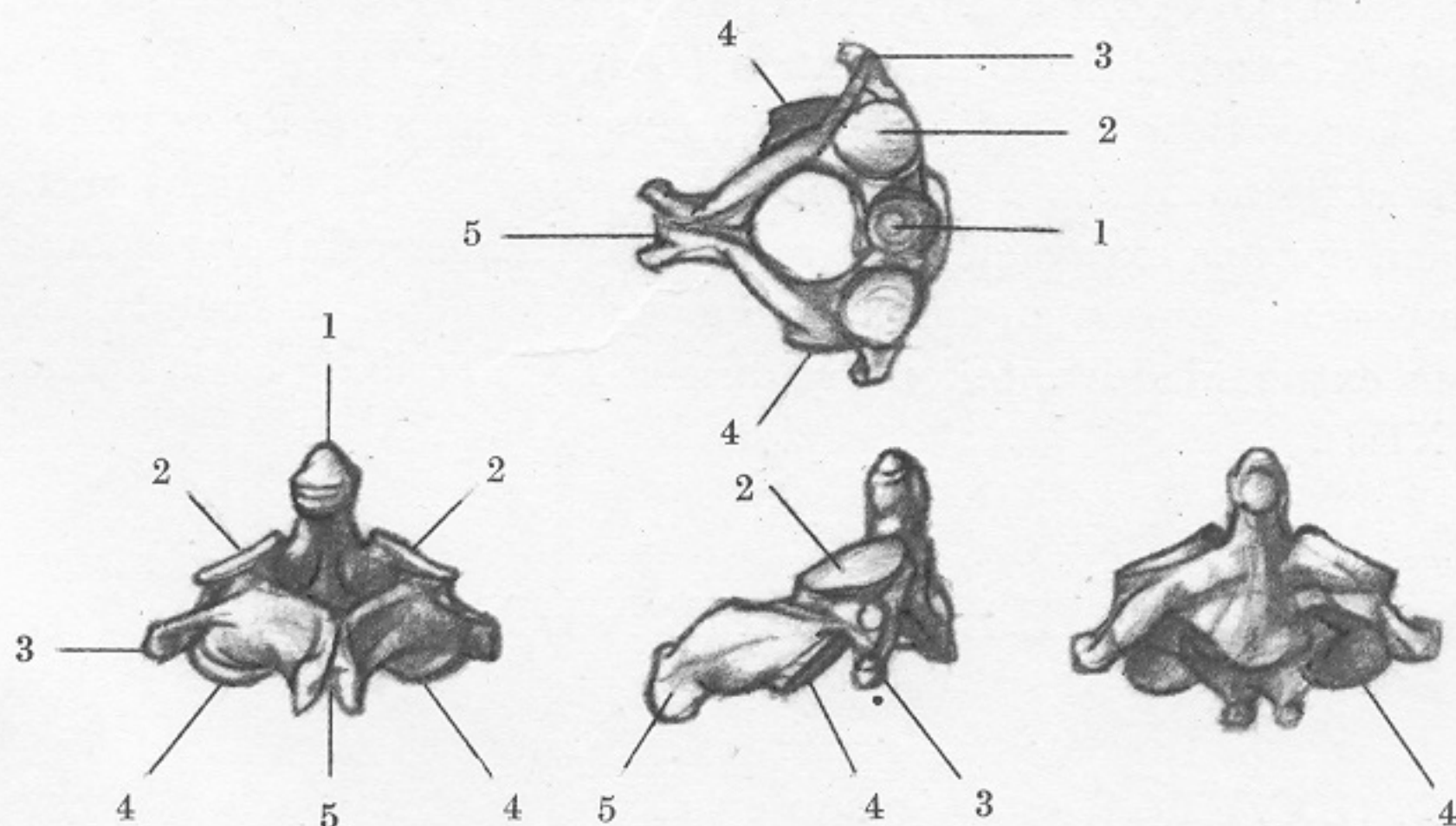
Vista posterior

Vista lateral

Vista anterior

Vista superior

B



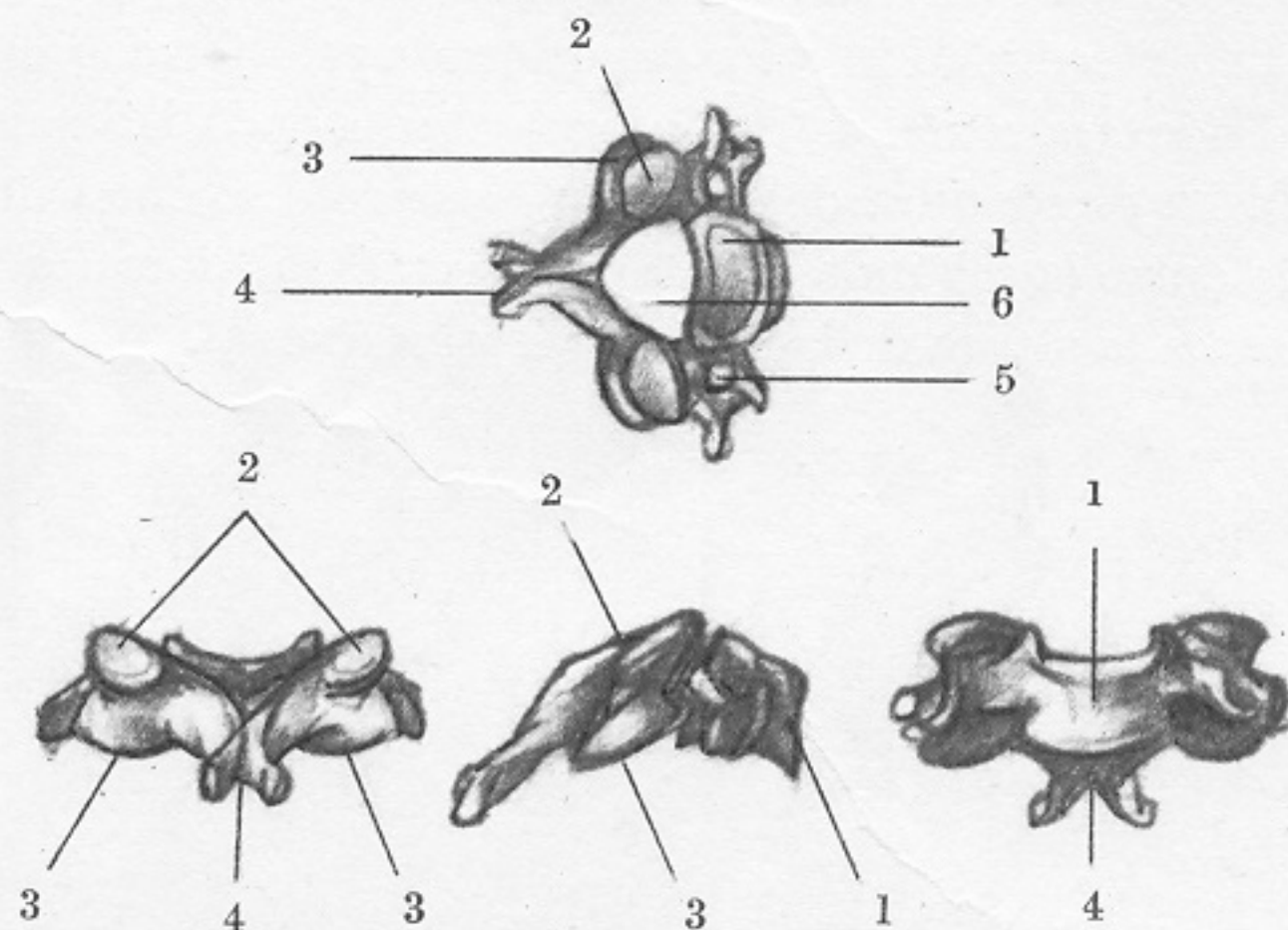
Vista posterior

Vista lateral

Vista anterior

Vista superior

C



Vista posterior

Vista lateral

Vista anterior

LAS COSTILLAS

(Costae)

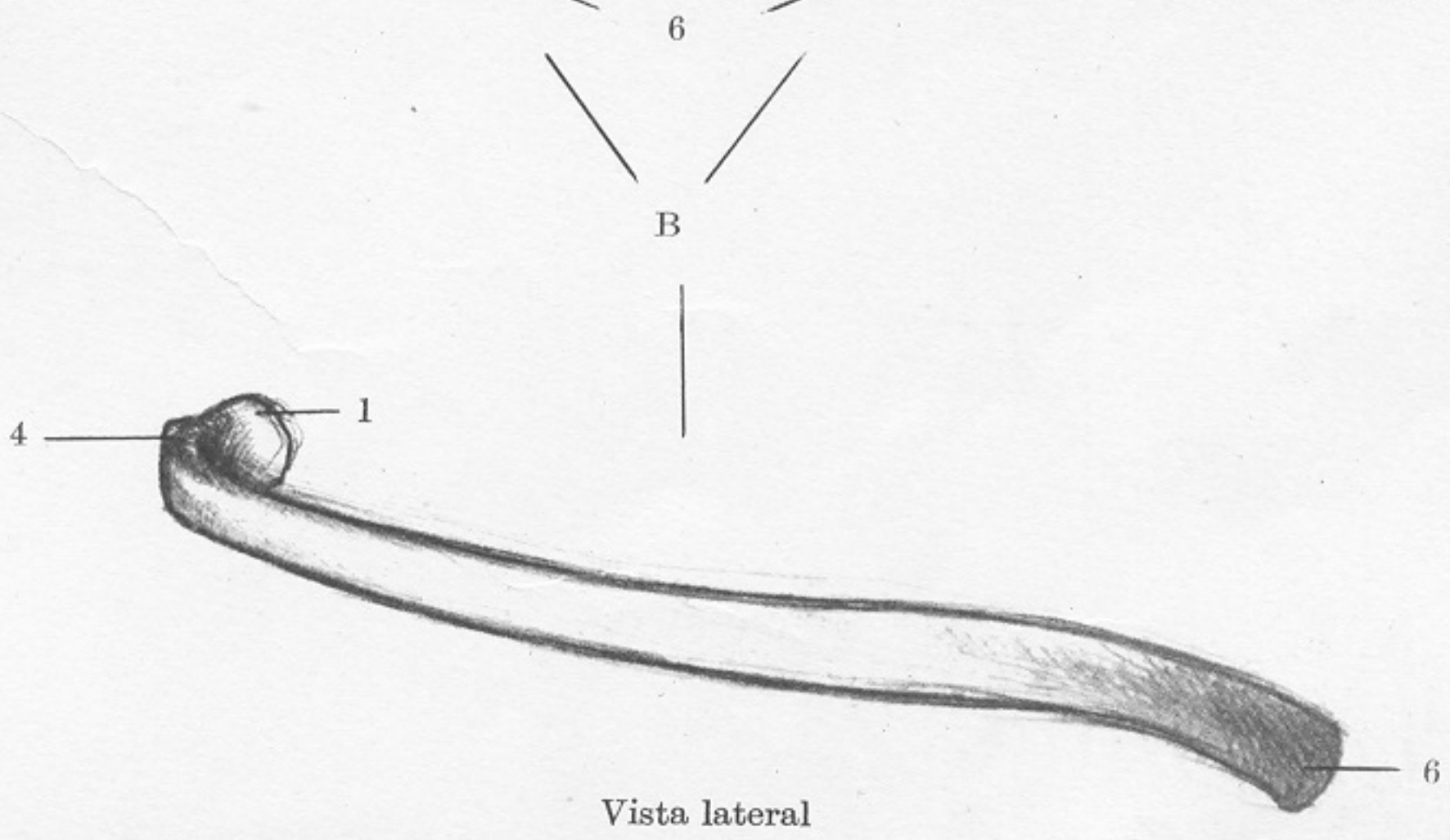
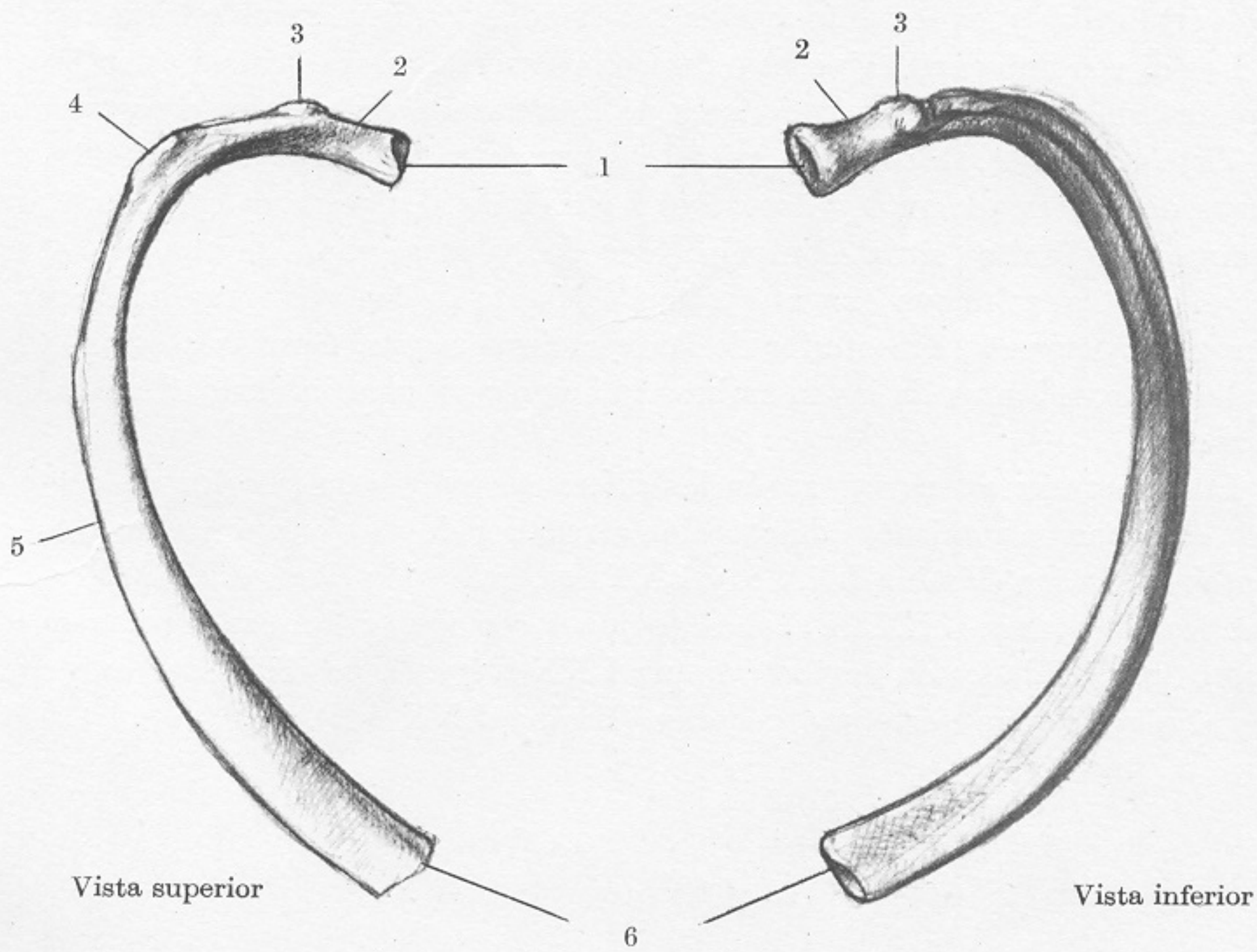
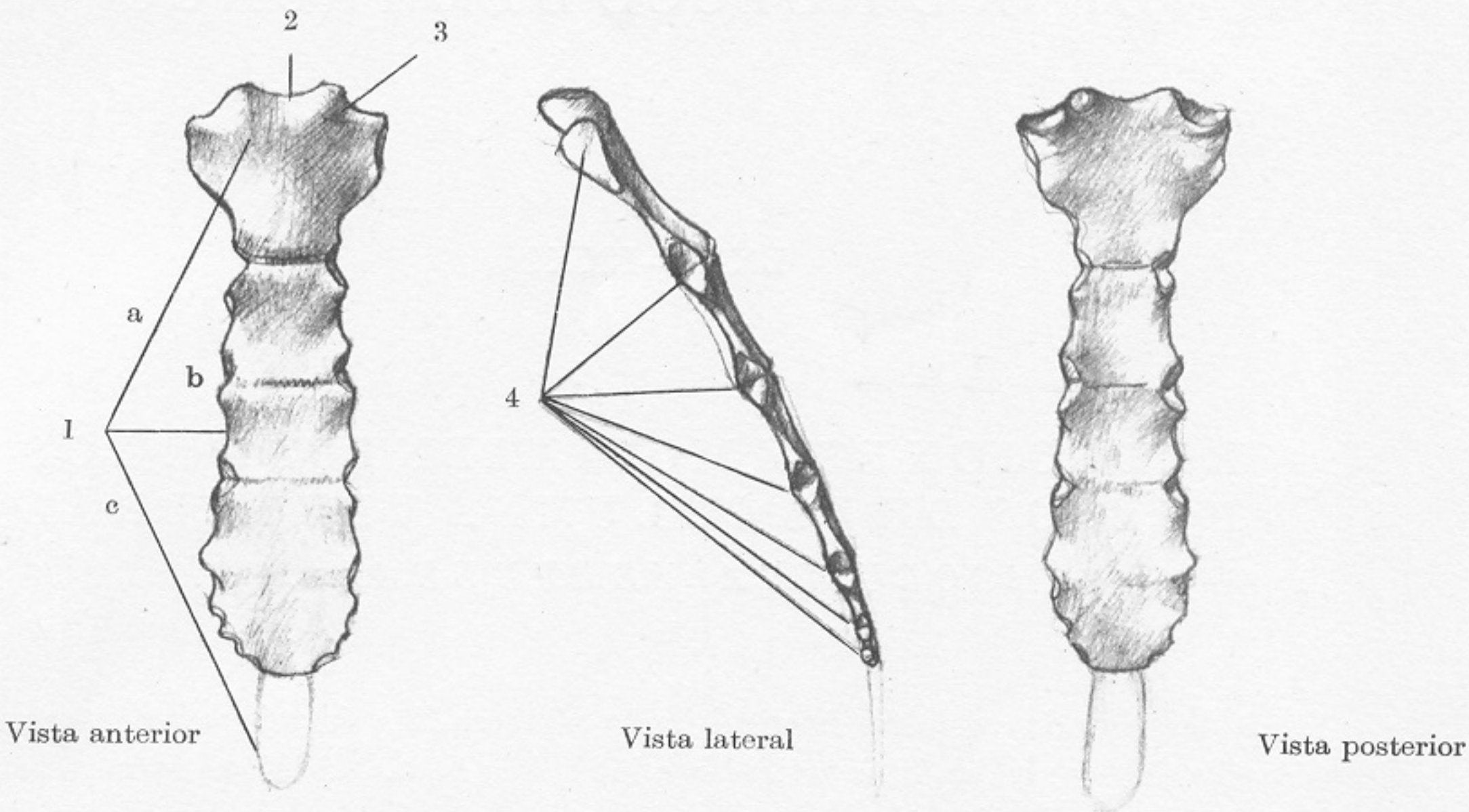
Las costillas son láminas óseas incurvadas, largas y planas, de una anchura como la de un través de dedo. Su número es de doce pares. Aquellas cuyo cartílago se suelda al esternón se denominan *costillas verdaderas* (siete pares, lámina LXXII, 1 a); aquellas cuyo cartílago se suelda al de otra costilla se denominan *costillas falsas* (lámina LXXII, 1 b). Los dos últimos pares carecen de cartílago; a éstas se las denomina *costillas flotantes* (lámina LXXII, 1 c).

La extremidad posterior de cada costilla presenta una cabeza articular (lámina LXVIII B 1), así como una tuberosidad provista de una superficie articular (B 3) y, entre las dos, el cuello costal (B 2). En la unión de la parte posterior con la parte media del cuerpo, se forma un ángulo obtuso dirigido hacia atrás (B 4), el ángulo costal. La parte media de las costillas es plana y tiene la forma de una hoz; su borde superior es romo (B 5), y su parte anterior se estrecha. Hacia sus extremidades anteriores, las costillas se ensanchan de nuevo y terminan por una excavación que recibe al cartílago costal correspondiente (B 6). Las costillas superiores presentan curvaturas más acentuadas, las costillas inferiores son más rectas y sus extremidades anteriores se dirigen hacia arriba y hacia adentro (láminas LXXII y LXXIII).

EL ESTERNÓN

El esternón (LXVIII, A) está situado en el centro de la parte anterior del tórax, delante de la columna dorsal, entre las vértebras tercera y novena. Se dirige oblicuamente abajo y adelante. Su parte superior o manubrio (A 1a) se estrecha hacia abajo, su cara anterior es abombada, su borde superior presenta en su parte media una escotadura llamada horquilla del esternón (A 2), a cada lado de la cual está situada una cavidad articular (A 3). La parte más larga del esternón es el cuerpo, ancho en su parte media y más delgado hacia abajo (A 1b). La extremidad inferior del esternón está formada por el apéndice xifoideo (A 1c). Los bordes laterales del esternón presentan a cada lado siete pequeñas escotaduras costales (A 4). La escotadura del manubrio esternal se encuentra al nivel del disco cartilaginoso situado entre la segunda y la tercera vértebras dorsales, al paso que el apéndice xifoideo se inserta a la altura de la octava vértebra dorsal.

A



RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS HUESOS DEL TRONCO

LXIX—LXXI

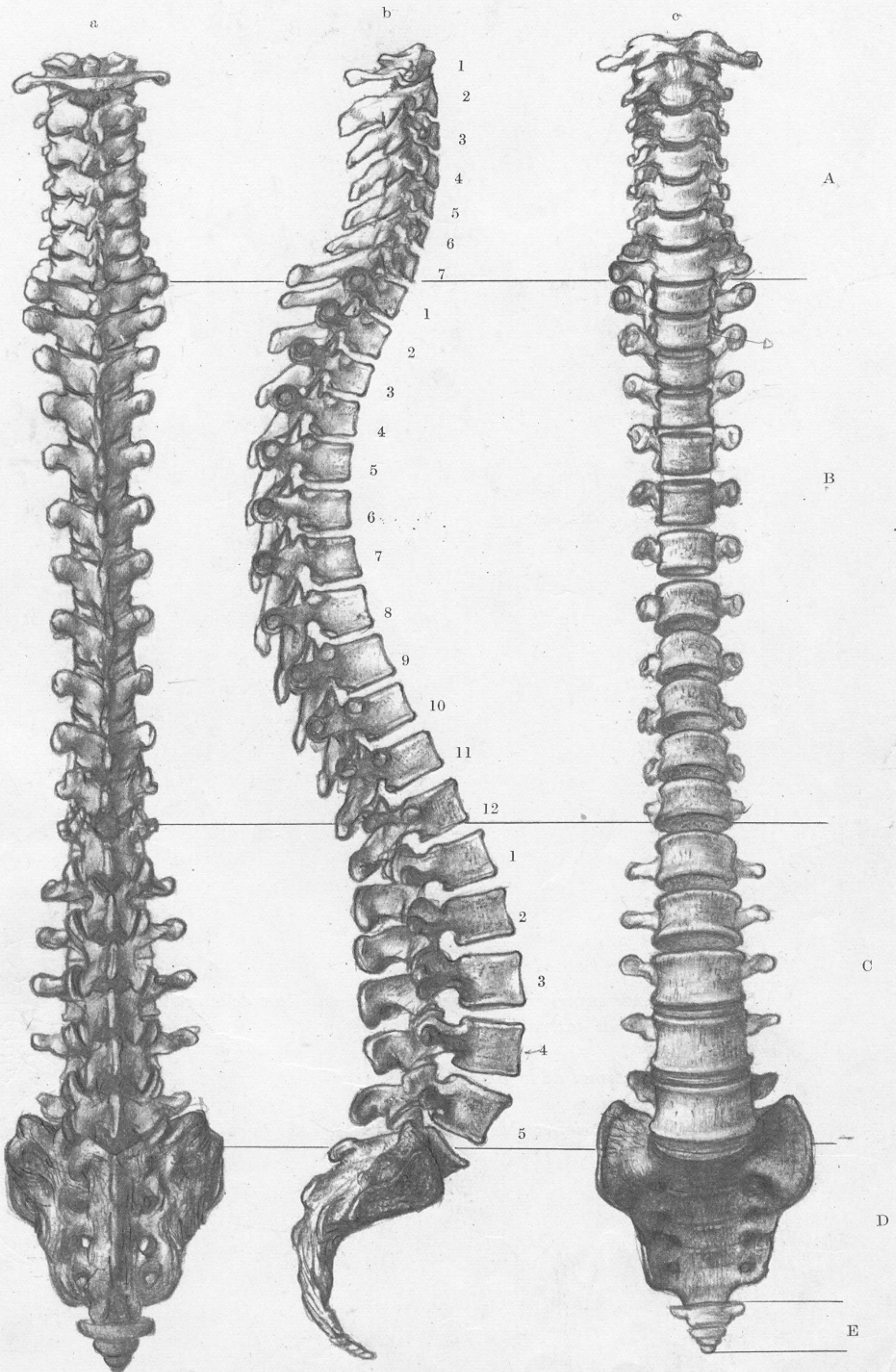
RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS HUESOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL (*COLUMNA VERTEBRALIS*)

Desde la segunda vértebra cervical hasta el sacro, las vértebras están reunidas por discos cartilagosos; las apófisis articulares inferiores de las vértebras forman articulaciones fijas con las apófisis articulares superiores de las vértebras subyacentes. Entre los arcos vertebrales y las restantes apófisis se tienden los ligamentos y los músculos.

Los discos fibrocartilaginosos o discos intervertebrales están en estrecho contacto con las plataformas inferiores y superiores de los cuerpos vertebrales correspondientes.

Vista de frente, la columna vertebral parece recta; vista lateralmente, se ve que se incurva dos veces adelante y dos veces hacia atrás. La primera curvatura anterior de la columna vertebral se sitúa al nivel del cuello, y va seguida de una curvatura posterior al nivel del tórax; nueva curvatura hacia delante de las vértebras lumbares, seguida de una segunda curvatura posterior de las vértebras sacras. Gracias a estas curvaturas, las sacudidas procedentes de los miembros inferiores pierden intensidad antes de llegar a la cabeza.

Los movimientos varían según las diferentes partes de la columna vertebral, la cual puede efectuar movimientos de rotación alrededor de su eje longitudinal, así como movimientos de flexión (lámina LXX *c*, y LXXI *d*), extensión (lámina LXX *b*, y LXXI *e*) y de lateralización (lámina LXXI *f*). Las regiones cervical y lumbar son las que ofrecen las mayores posibilidades de flexión (lámina LXX *b* 1 y 3), posibilidades que son más reducidas al nivel de las vértebras dorsales (lámina LXX *b* 2).



Vista posterior

Vista lateral

Vista anterior

Movimientos de la columna vertebral

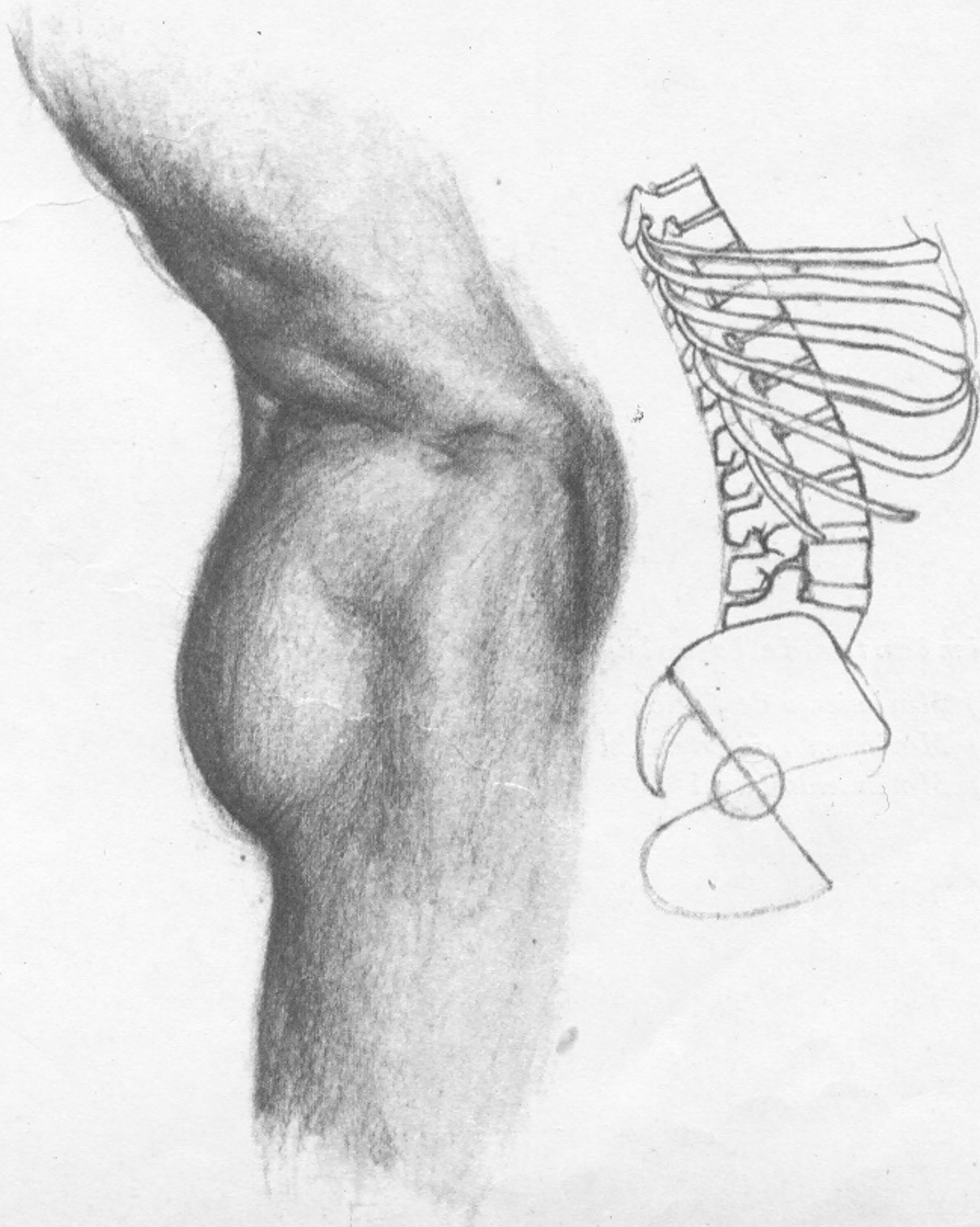
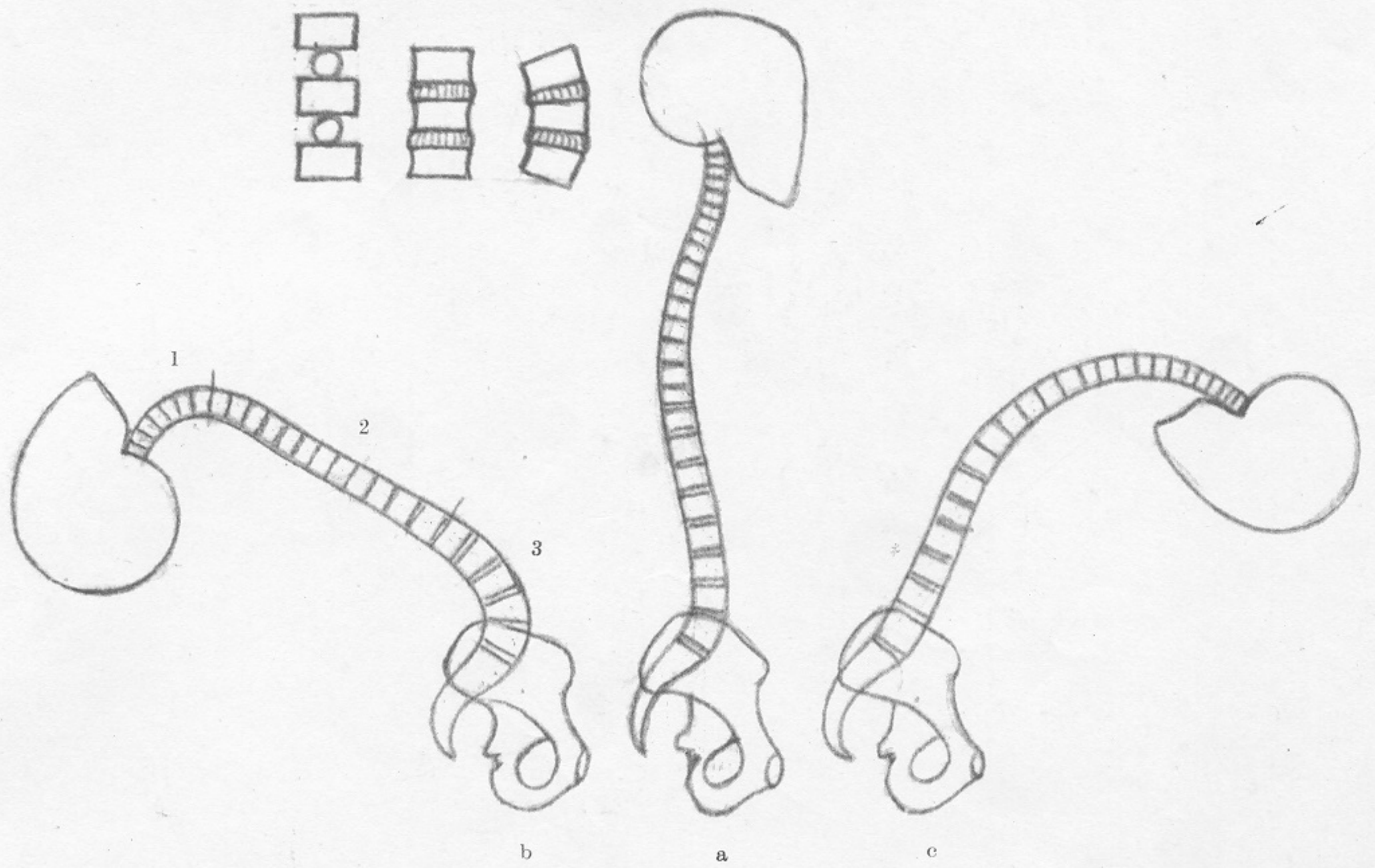
En los esquemas superiores se observa el funcionamiento de las vértebras.

b) Movimiento de extensión (flexión posterior); 1, región cervical; 2, región dorsal; 3, región lumbar

a) Situación normal de la columna

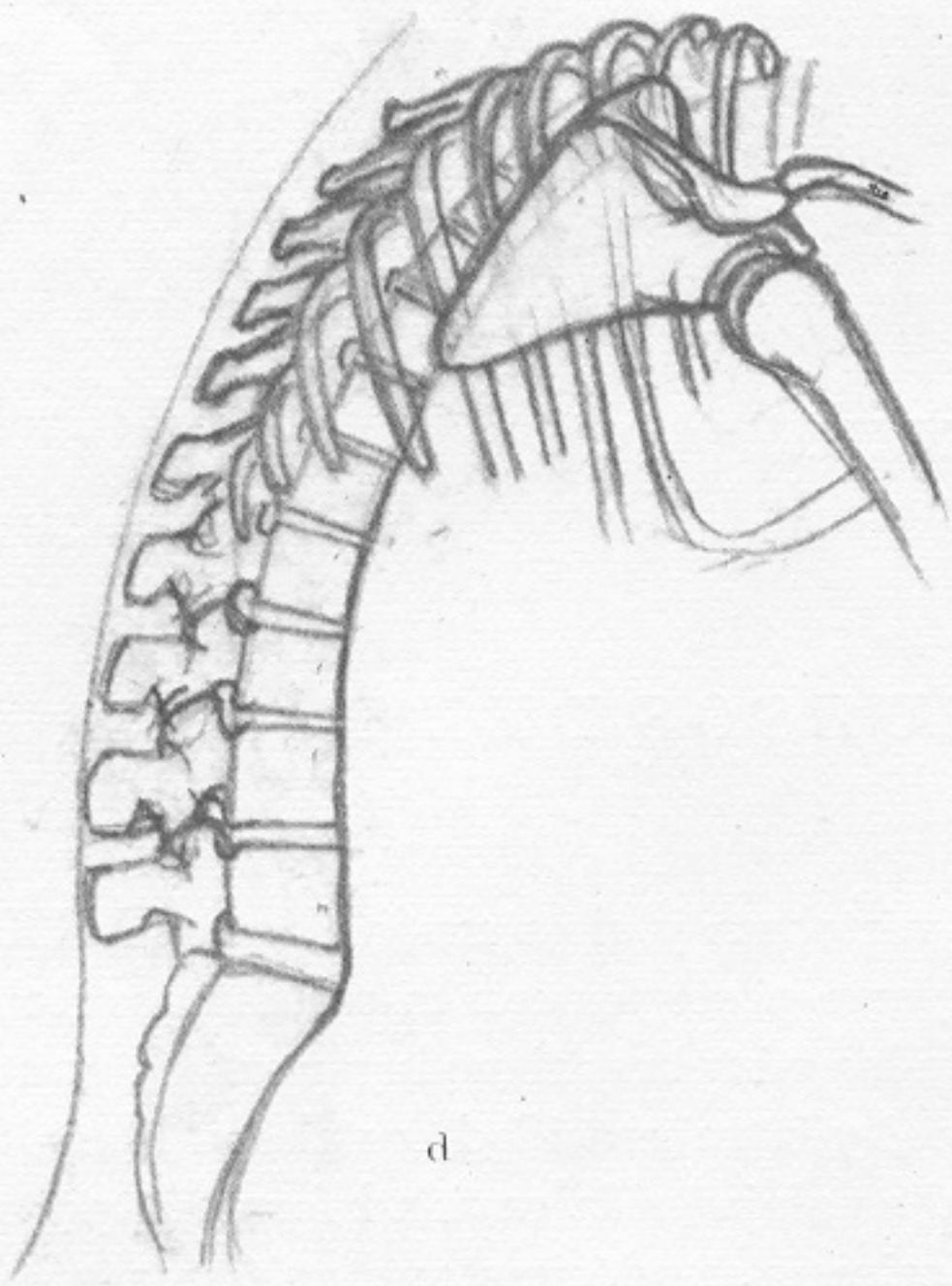
c) Flexión anterior

En el esquema inferior se observan las relaciones entre la caja torácica, la región lumbar y la pelvis.

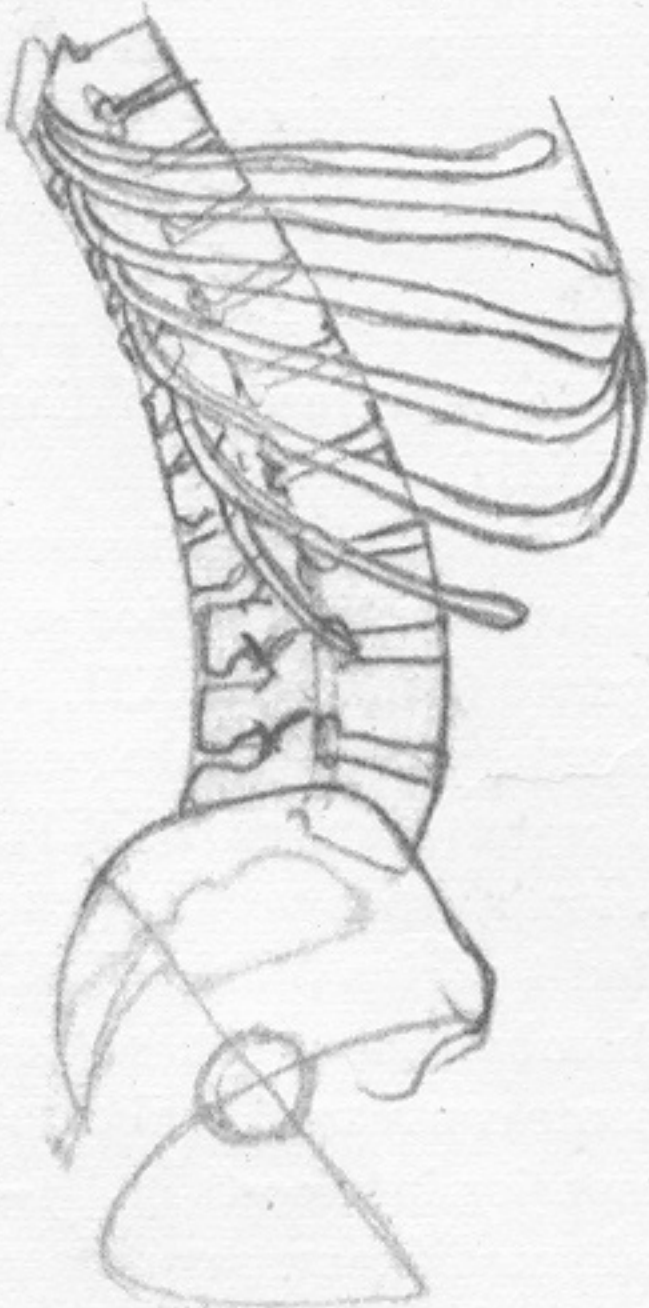


Movimientos de la columna vertebral

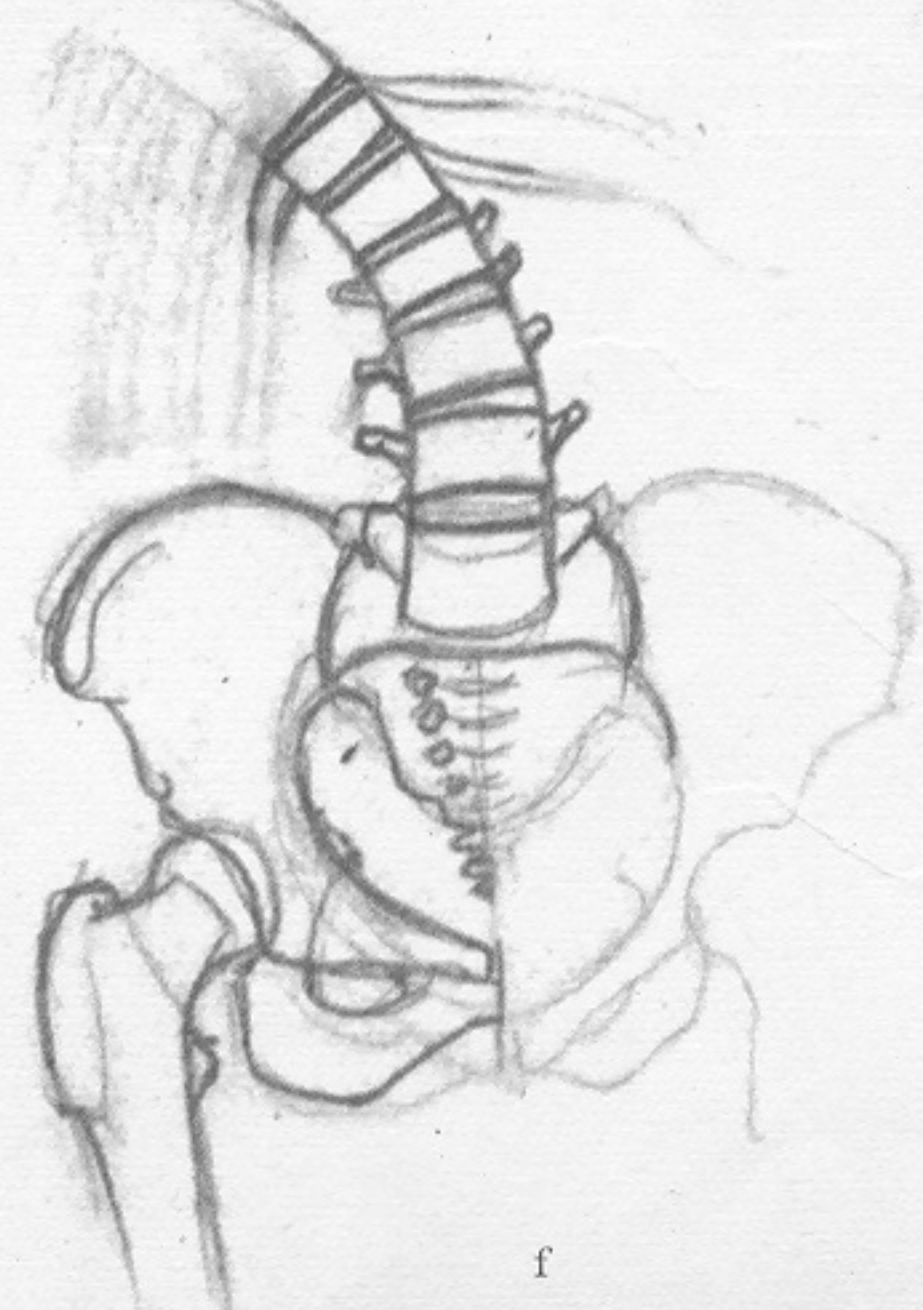
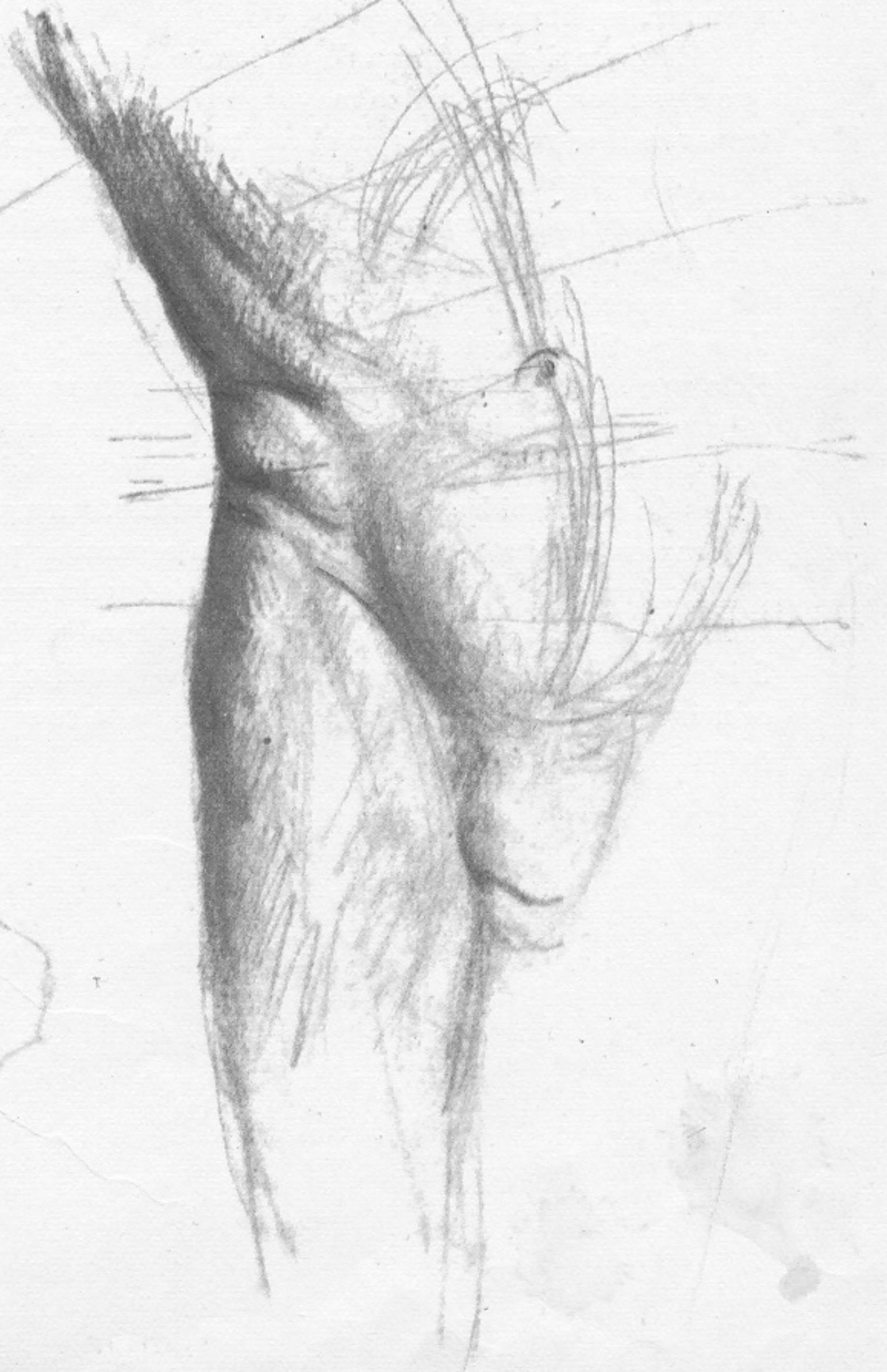
- d) Movimiento de flexión anterior*
- e) Movimiento de extensión*
- f) Movimiento lateral*



d



e



f

RELACIONES DE LOS HUESOS DEL TÓRAX

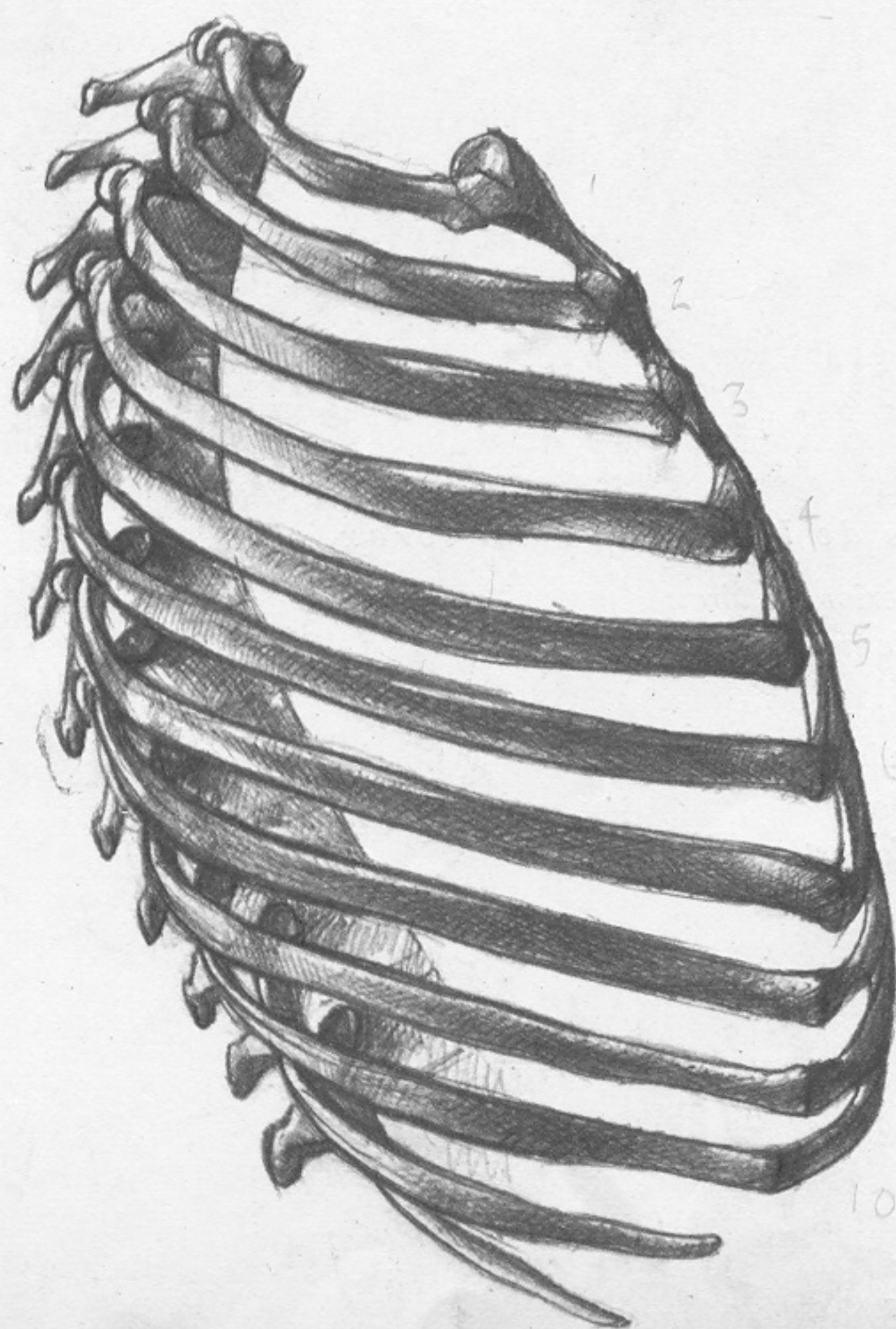
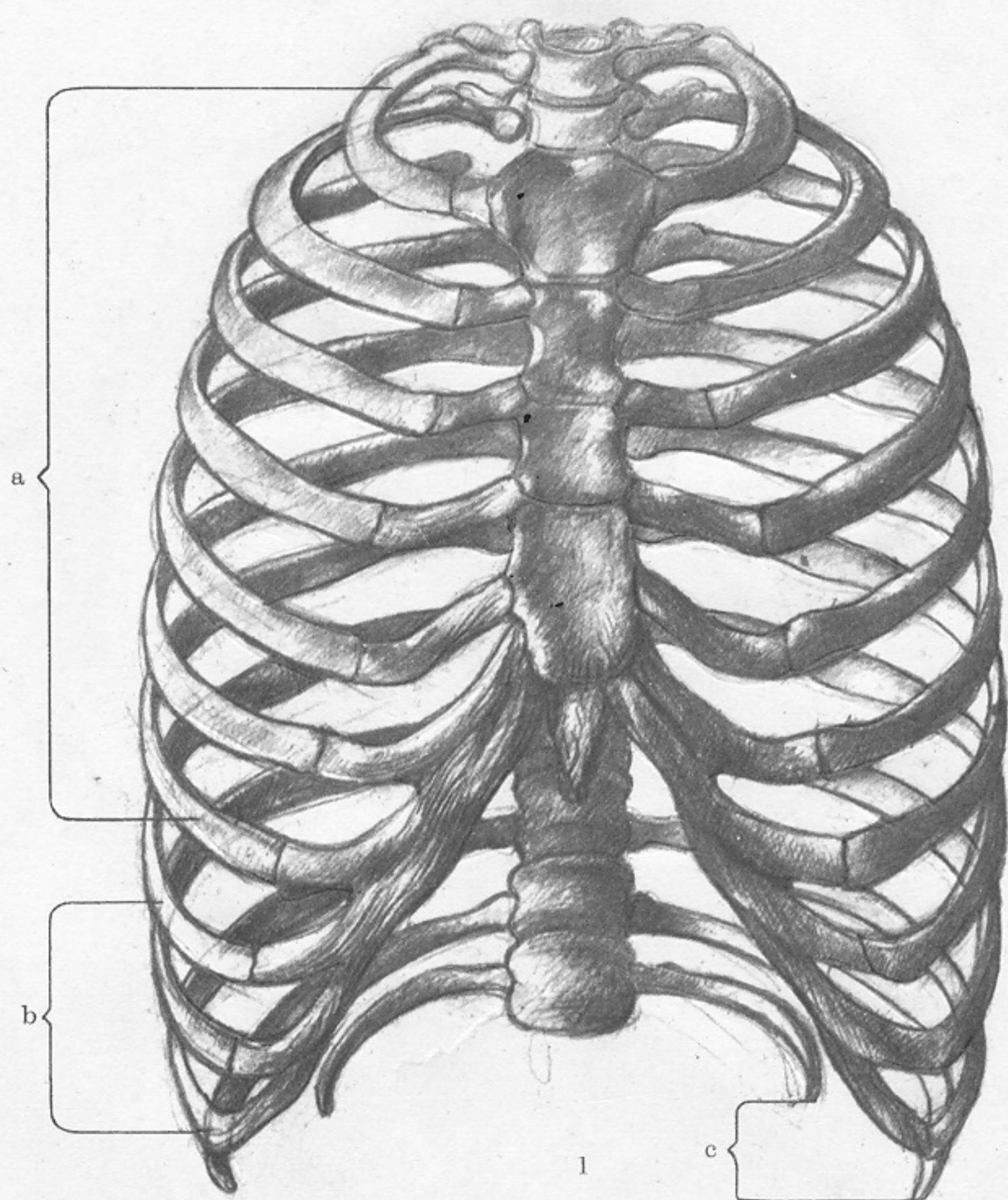
El tórax está formado por las costillas, las vértebras y el esternón (lámina LXXIII 2 *b*, 2 *c* y 2 *d*). Las costillas se articulan en su parte posterior con la columna vertebral y por delante con el esternón. La articulación con las vértebras tiene lugar en dos puntos: la cabeza costal se articula con el cuerpo vertebral y la tuberosidad costal con la apófisis transversa (lámina LXXIII, 2). La cabeza costal se aloja en la cavidad formada por dos cuerpos vertebrales; la cabeza de las costillas primera, undécima y duodécima sólo se articula con un solo cuerpo vertebral.

Los cartílagos costales de las siete primeras costillas se unen al esternón (lámina LXXII, 1 *a*), los cartílagos de las costillas séptima, octava, novena y décima se unen entre ellos (1 *b*), mientras que las extremidades anteriores de las costillas undécima y duodécima permanecen libres (1 *c*).

El tórax tiene la forma de un cono o de un tonel, es más estrecho en su parte superior que en su base, el diámetro mayor se sitúa algo por debajo de la parte media, el diámetro transversal es más largo que el sagital (lámina LXXII y LXXIII).

La cara anterior del tórax está formada por el esternón y los cartílagos de las costillas verdaderas. La dirección oblicua del esternón motiva que su extremidad inferior se halle más alejada de la columna vertebral que su extremidad superior (lámina LXXII, 1 y 2). La cara posterior del tórax está formada por las vértebras dorsales y el segmento posterior de las costillas (parte situada entre la cabeza y el ángulo costal) (lámina LXXIII, 1). Esta pared es convexa de arriba abajo; en su parte media, los cuerpos vertebrales y las cabezas costales están profundamente hundidos en la cavidad torácica (lámina LXXIII, 2); a ambos lados de la línea media, la pared torácica se abomba. Las paredes laterales, que están constituidas por los cuerpos costales, son marcadamente convexas. Arriba y abajo, el tórax está abierto; las costillas están separadas por los espacios intercostales.

La forma del tórax depende de la edad y del sexo y puede modificarse según la profesión, enfermedades, etcétera. El tórax del hombre tiene la forma de un tonel, cuya superficie está muy abombada y con las costillas elevadas. El tórax de la mujer, de forma cónica, es más estrecho y más corto; los ángulos costales son más acentuados, el esternón es más pequeño y más delgado.



Relaciones de los huesos del tórax

1) Pared posterior del tórax

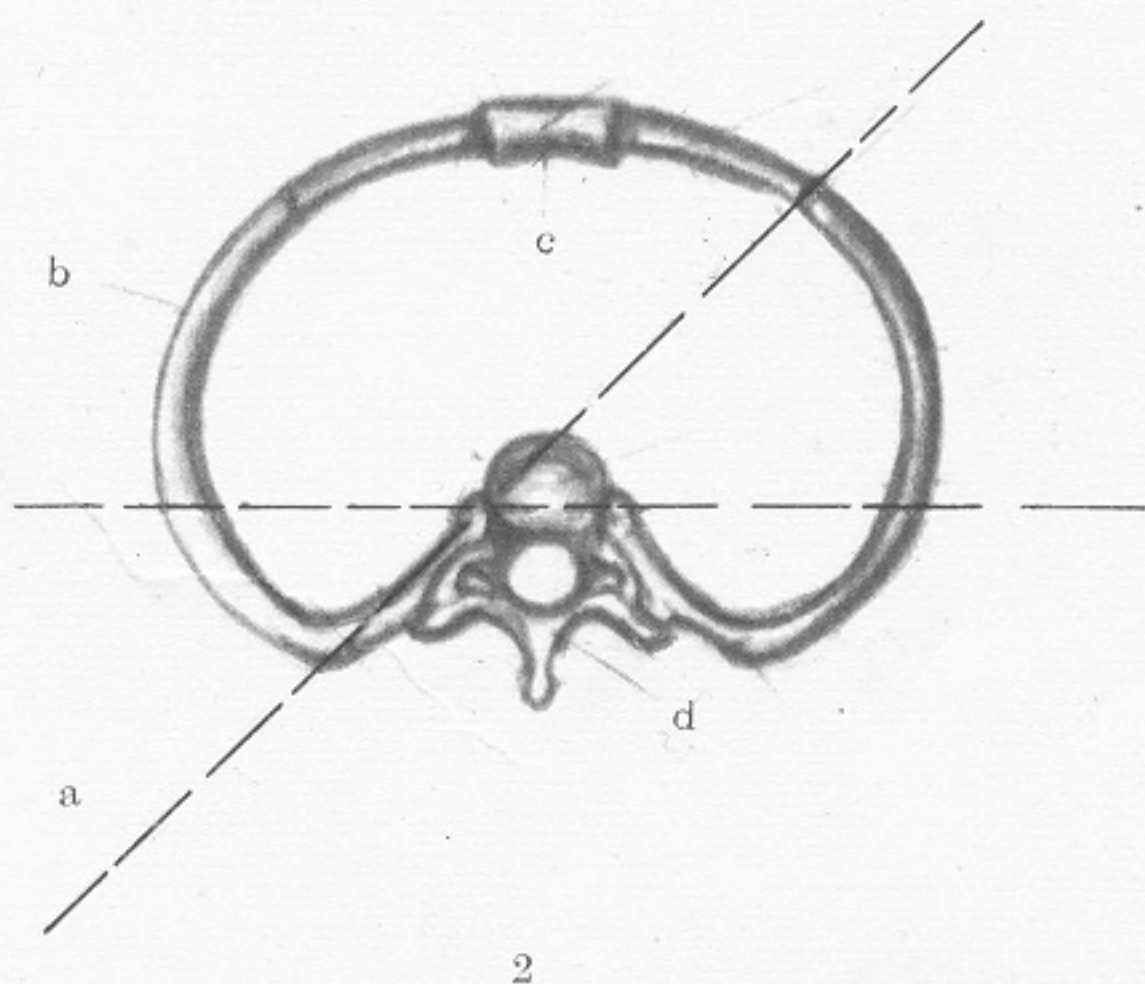
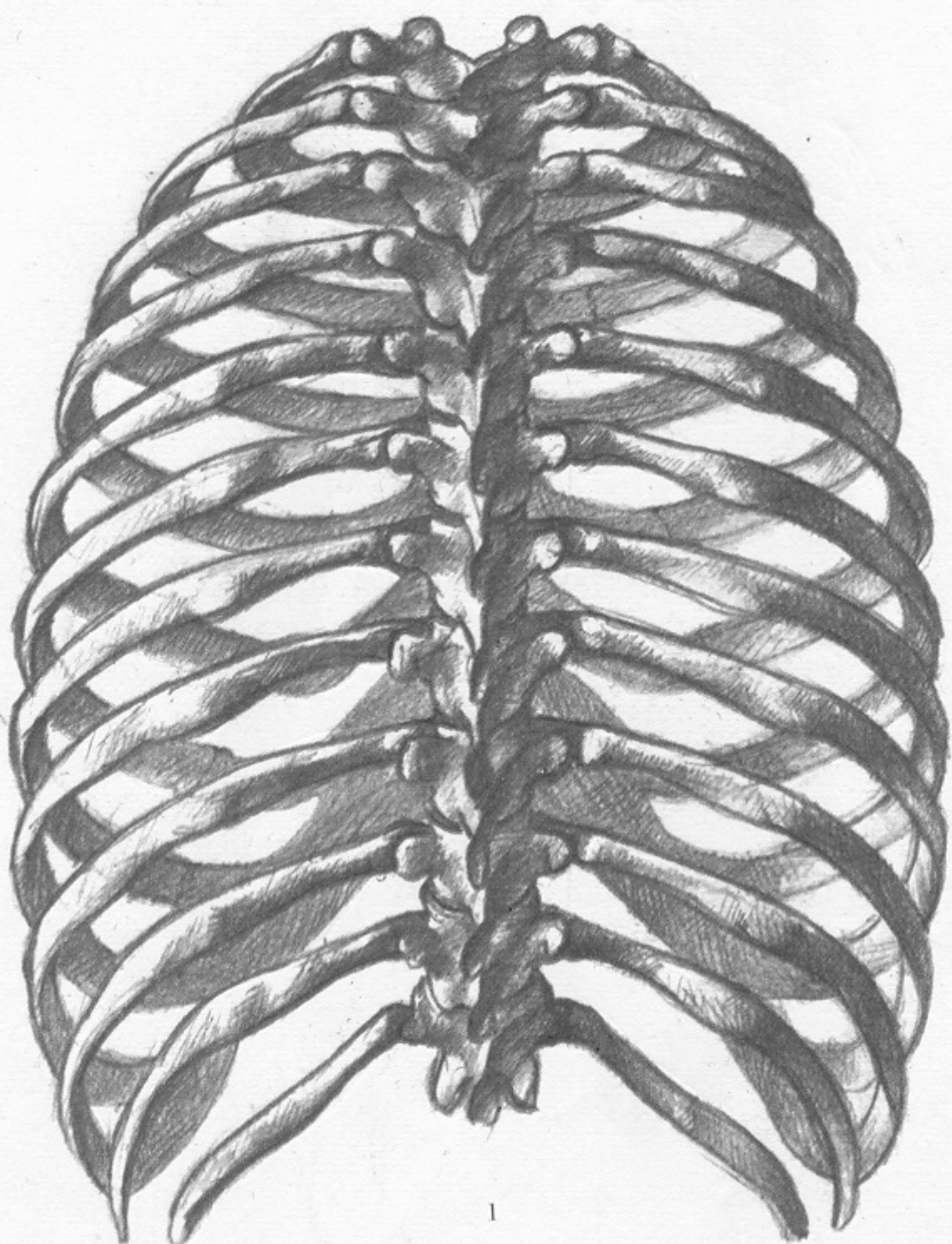
2) Esquema de inserción de las costillas

b) Costilla

c) Esternón

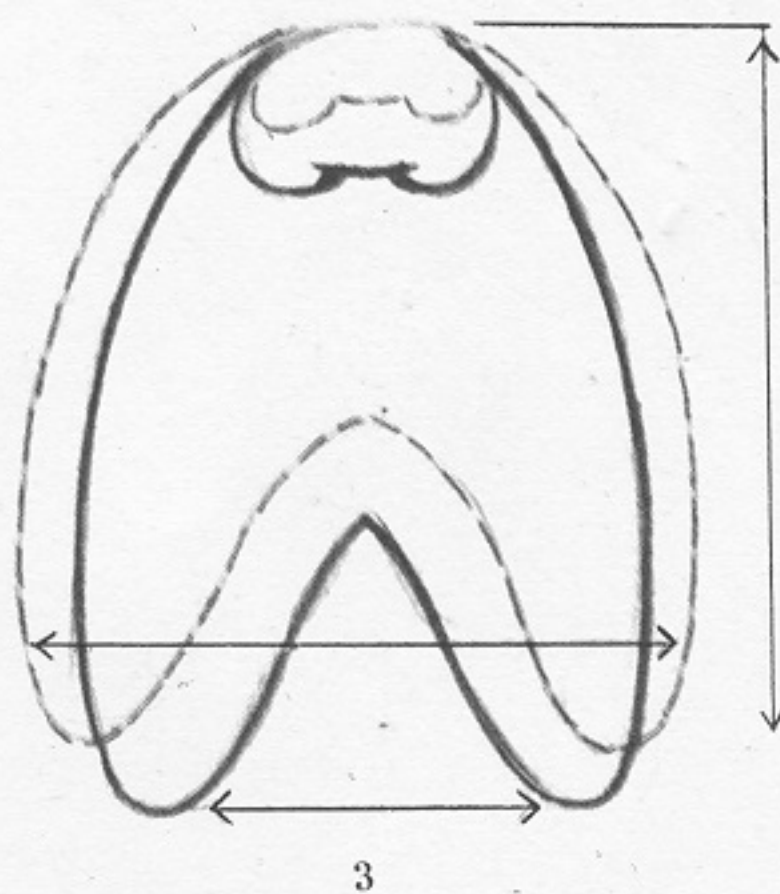
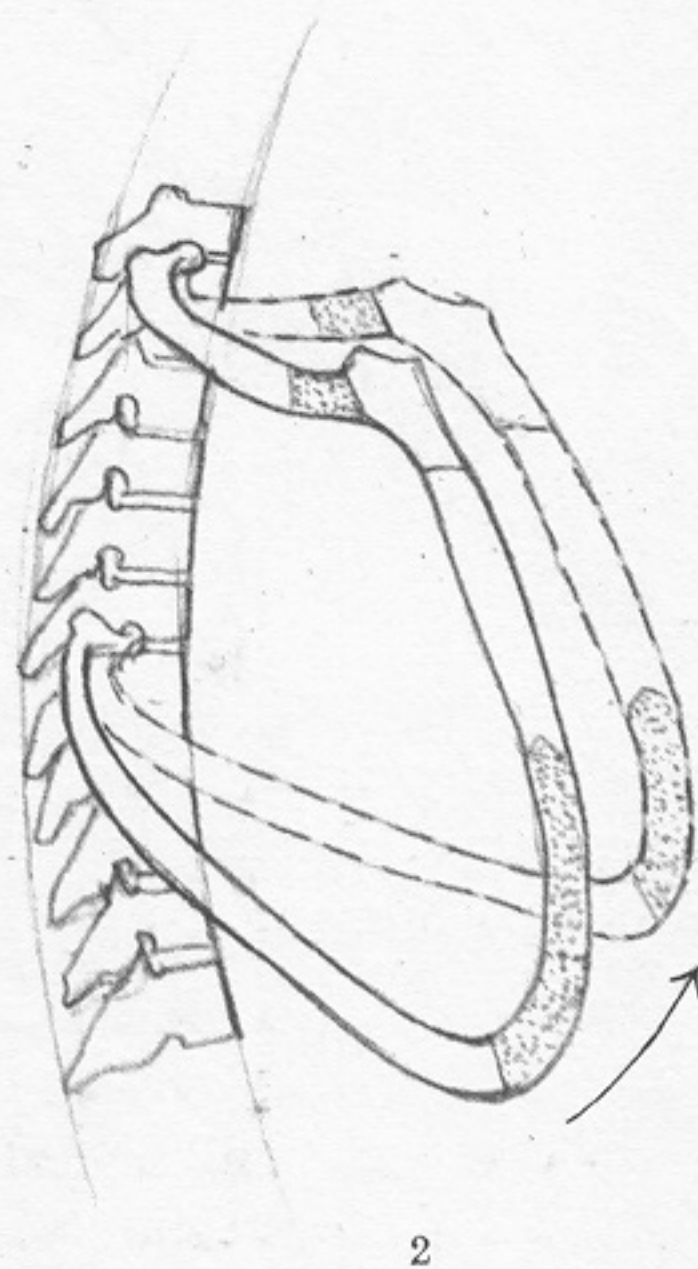
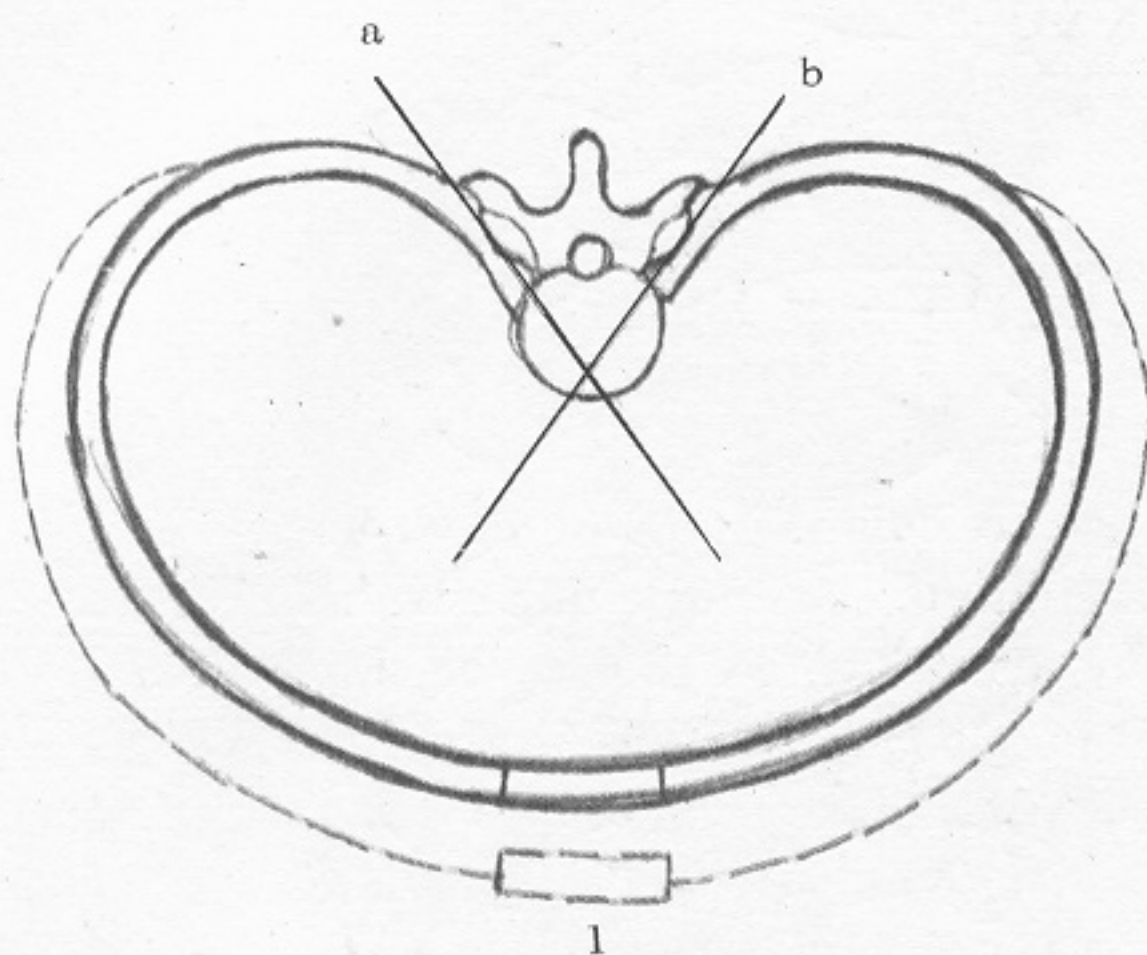
d) Vértebras

a) Ángulo costovertebral



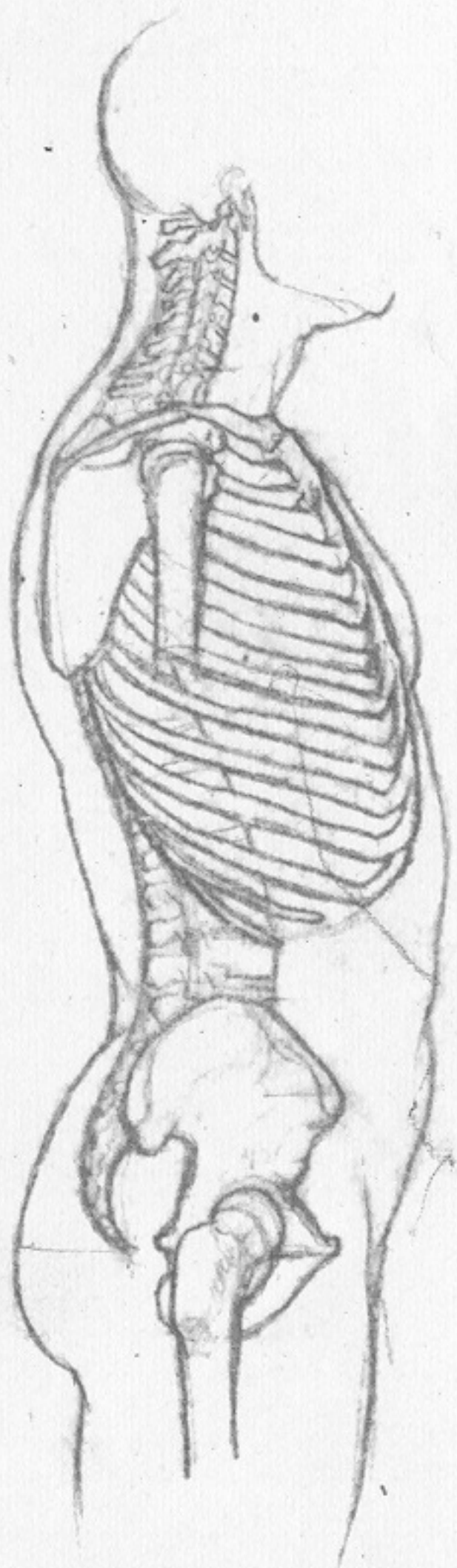
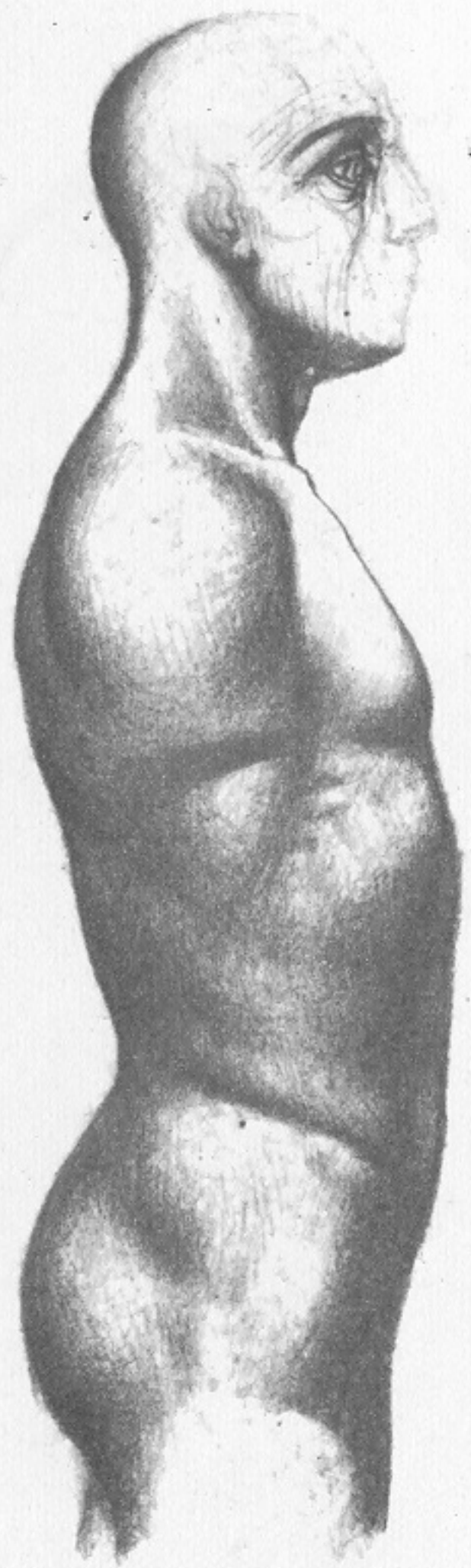
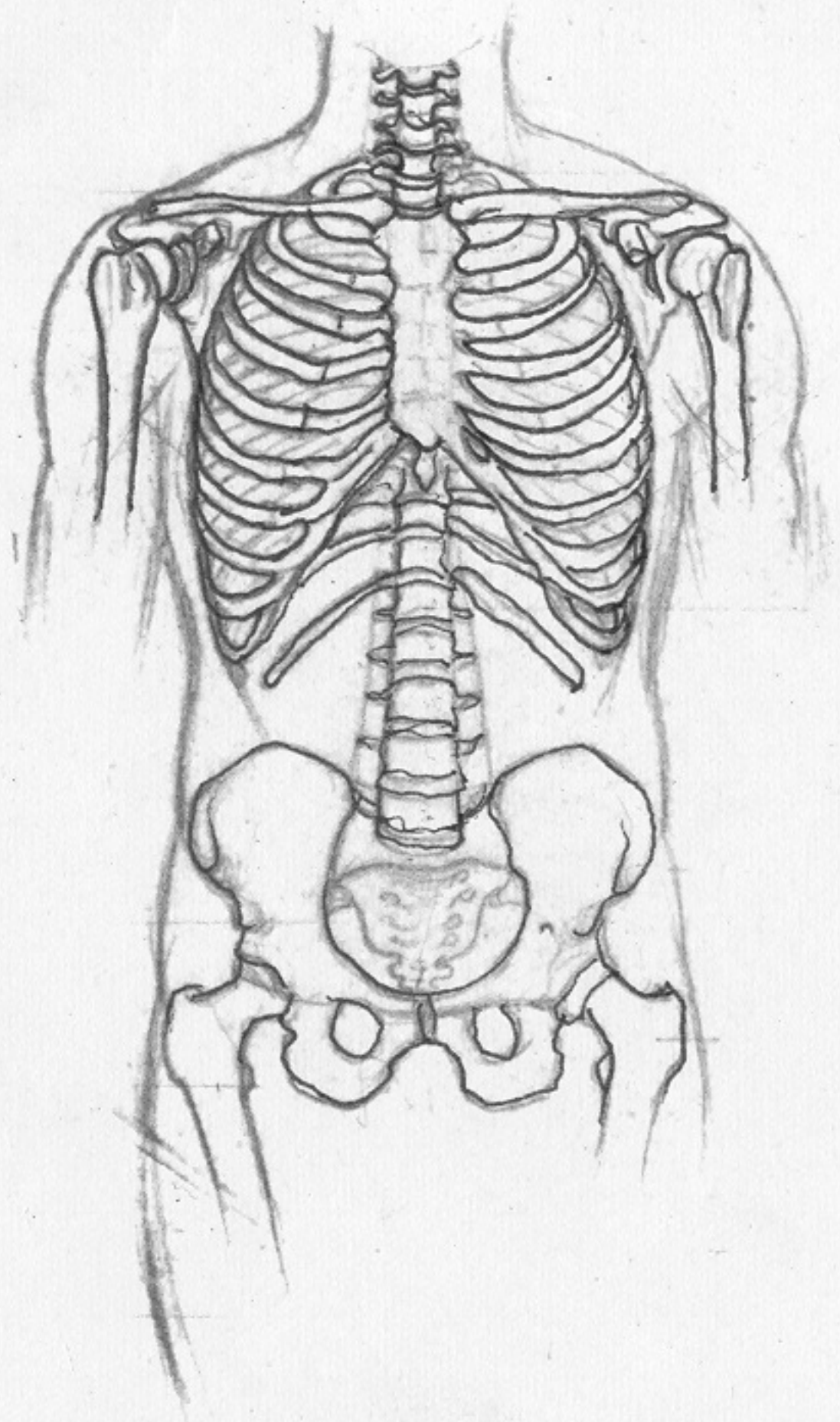
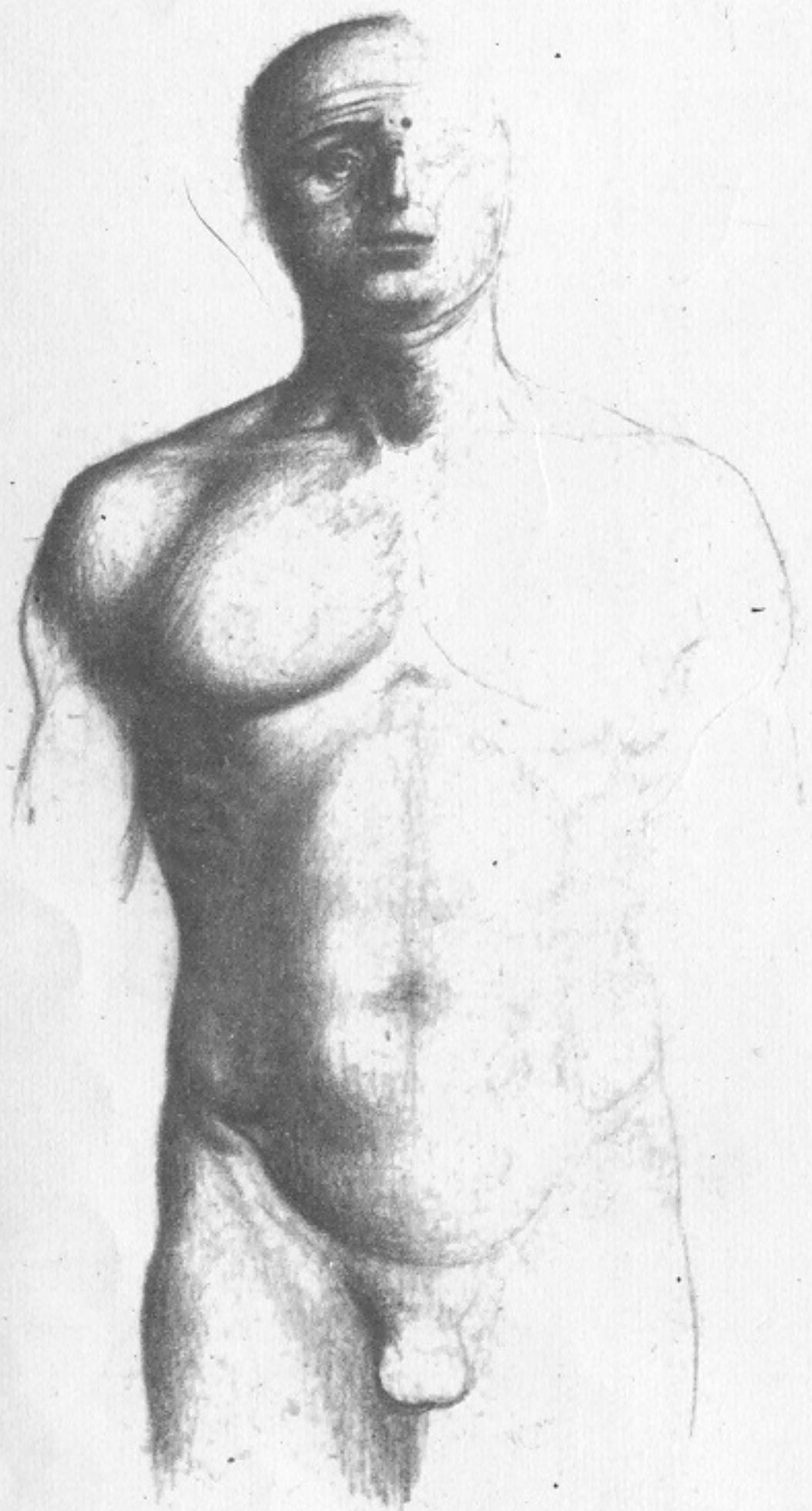
EL TÓRAX EN MOVIMIENTO .

Tal como acabamos de ver, las costillas se articulan en dos puntos con las vértebras: la cabeza costal se articula con los cuerpos vertebrales, mientras que la tuberosidad costal se articula con la apófisis transversa. Estas dos articulaciones se mueven simultáneamente, los movimientos se realizan en torno de un eje que está dirigido algo oblicuamente hacia el exterior y une la cabeza con la tuberosidad costal (*1 a* y *1 b*); en cada inspiración y espiración, esta parte de las costillas describe un movimiento de rotación. Los doce pares costales se elevan o bajan junto con el esternón, y la cavidad torácica cambia de forma en sentido longitudinal, sagital y transversal (*1, 2 y 3*). La elasticidad de los cartílagos costales permite las oscilaciones laterales de las extremidades anteriores de las costillas, así como el aumento y la disminución del diámetro transversal de la caja torácica.

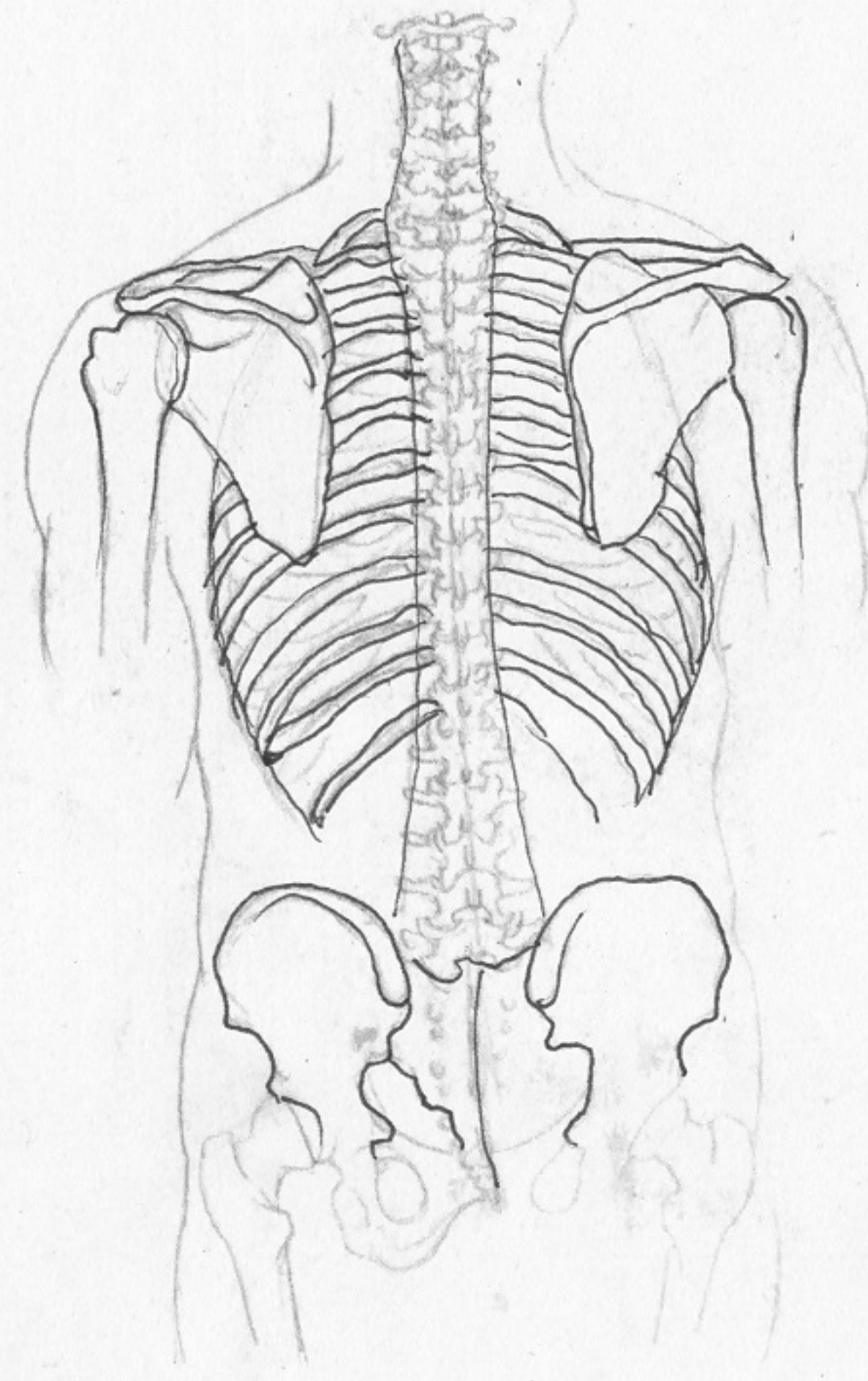
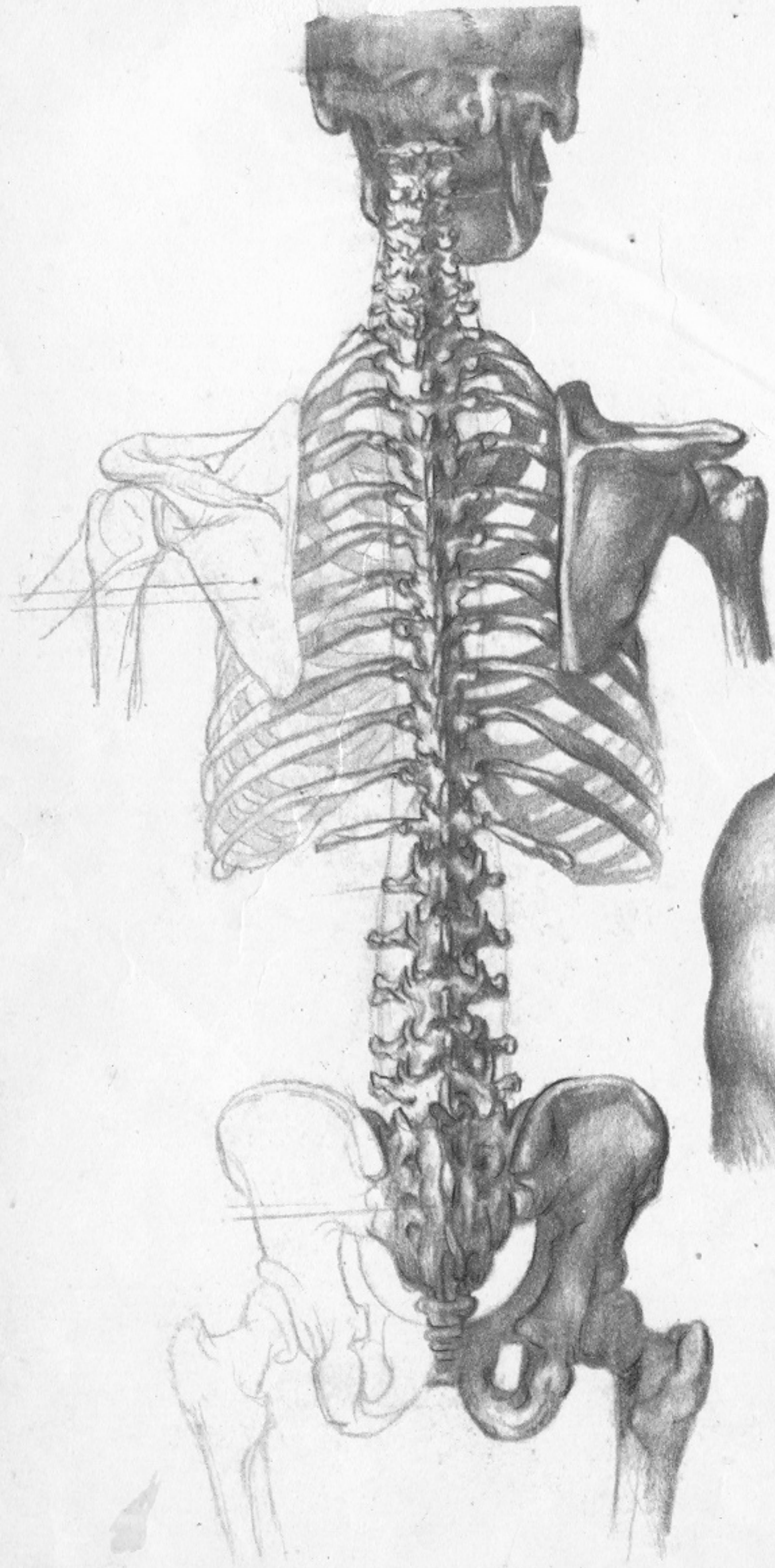


EL SISTEMA ÓSEO DEL TRONCO

Los esquemas de la lámina adjunta muestran una vista anterior y otra lateral de las relaciones y de la unidad orgánica del sistema óseo del tronco. Los dibujos de la derecha muestran el sistema óseo del tronco; los de la izquierda señalan las formas visibles en el cuerpo humano, en las mismas proyecciones.



Vista posterior de las relaciones y de la unidad orgánica del sistema óseo del tronco. En el dibujo del centro vemos las masas musculares que predominan en la superficie posterior del cuerpo humano.



MORFOLOGÍA GENERAL DEL TRONCO

LXXVII—LXXIX

Del mismo modo que en las extremidades, la morfología del tronco se modifica de acuerdo con sus funciones (véanse los desnudos, láminas LXXVII y LXXVIII y los cortes, lámina LXXIX).

El diámetro transversal mayor del cuerpo se halla a la altura de los hombros, donde los músculos deltoides son muy prominentes (lámina LXXIX, 2 *a*).

Por encima de ambos deltoides, a la altura de las clavículas, el cuerpo es más estrecho (lámina LXXIX, 1 *a*). En la pelvis el diámetro transversal mayor corresponde al nivel de los trocánteres (lámina LXXIX, 4 *a*) y se estrecha más arriba, en los huesos ilíacos. Así pues, el tronco se ensancha en las zonas de unión con los miembros. La menor anchura, en cambio, se halla en la cintura o talle (lámina LXXIX, 3 *a*).

El menor diámetro sagital del cuerpo se sitúa a la altura del manubrio esternal (lámina LXXIX, 1 *b*); este diámetro aumenta rápidamente hacia abajo, para disminuir de nuevo a la altura del talle (LXXIX, 3 *b*). Estas proporciones pueden cambiar con la edad, biotipo, etc.



En este desnudo, visto en perspectiva caballera y en escorzo, vemos que las masas musculares que predominan en tal posición son las del deltoides y región glútea, seguidas de los músculos gemelos.



Cortes transversales del cuerpo humano

1.

- a) *Por encima del deltoides, en la región de las clavículas, el cuerpo es más estrecho.*
- b) *Diámetro sagital más corto, situado a la altura del mango esternal.*

2.

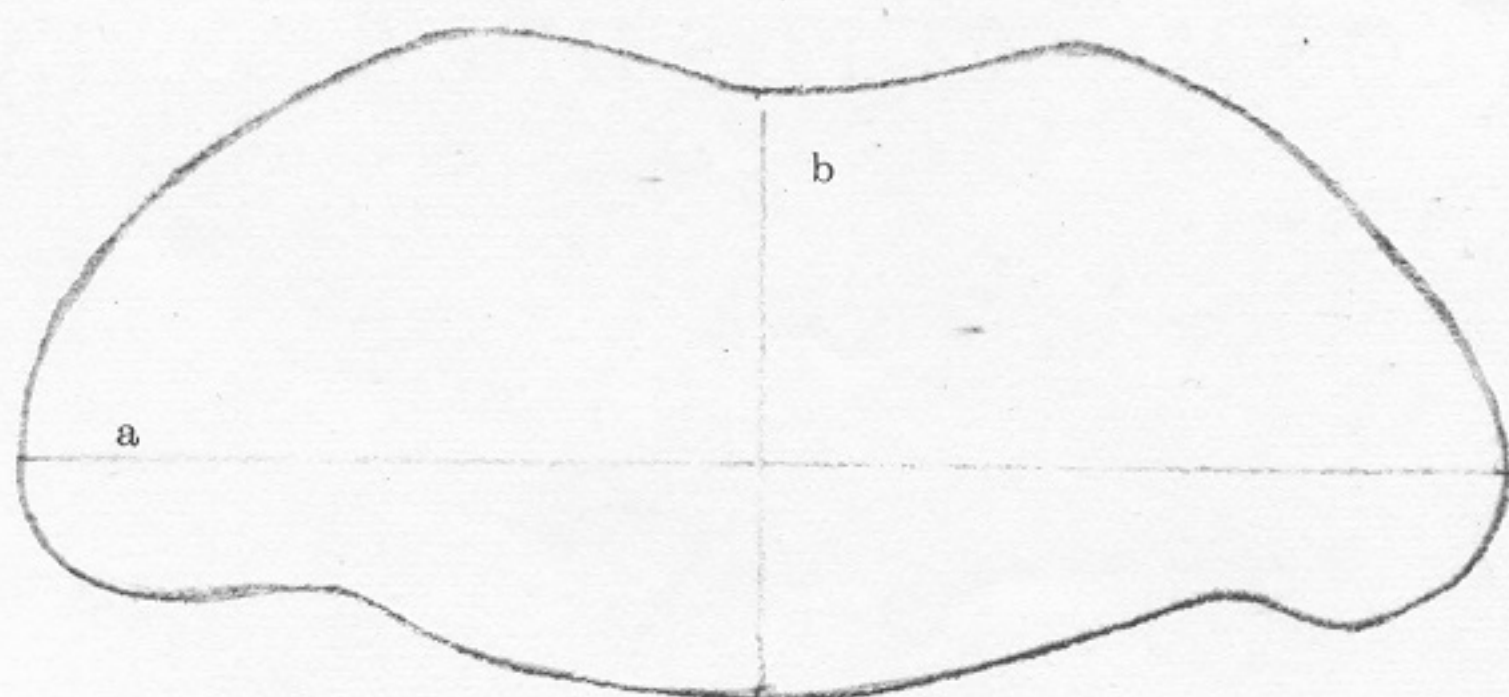
- a) *La parte más ancha del cuerpo se halla a la altura de los hombros, en la zona donde los deltoides son más prominentes.*

3.

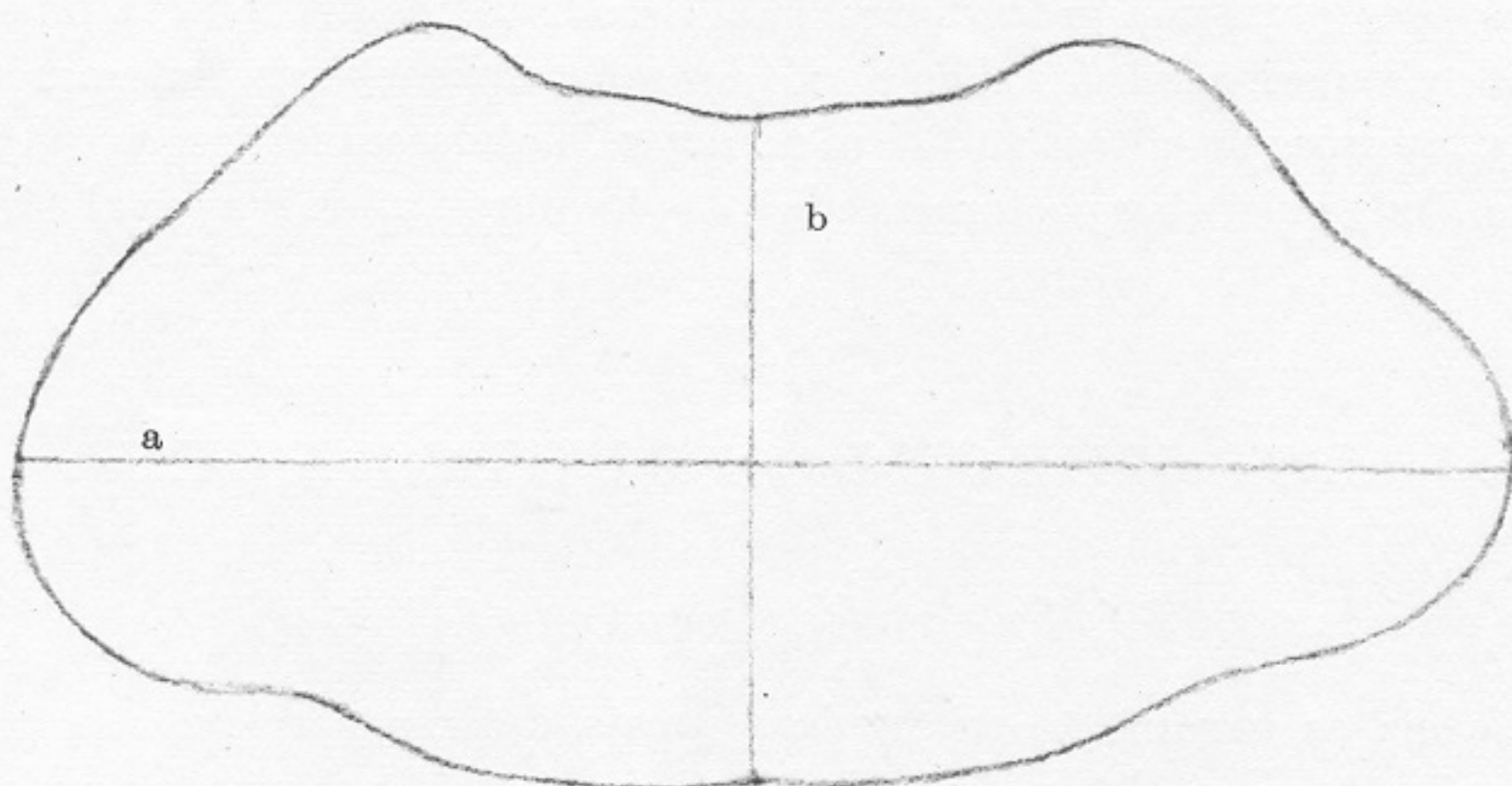
La parte más estrecha del cuerpo está situada en el talle, o cintura.

4.

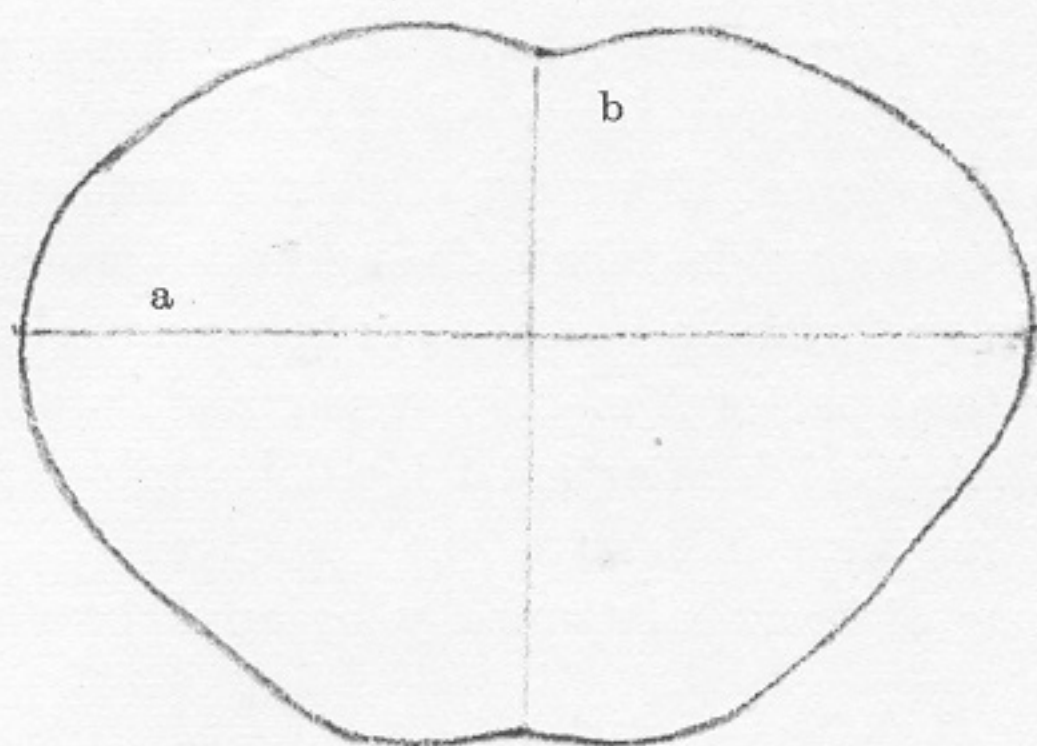
En la región de la pelvis, vuelve a ensancharse a la altura del trocánter mayor.



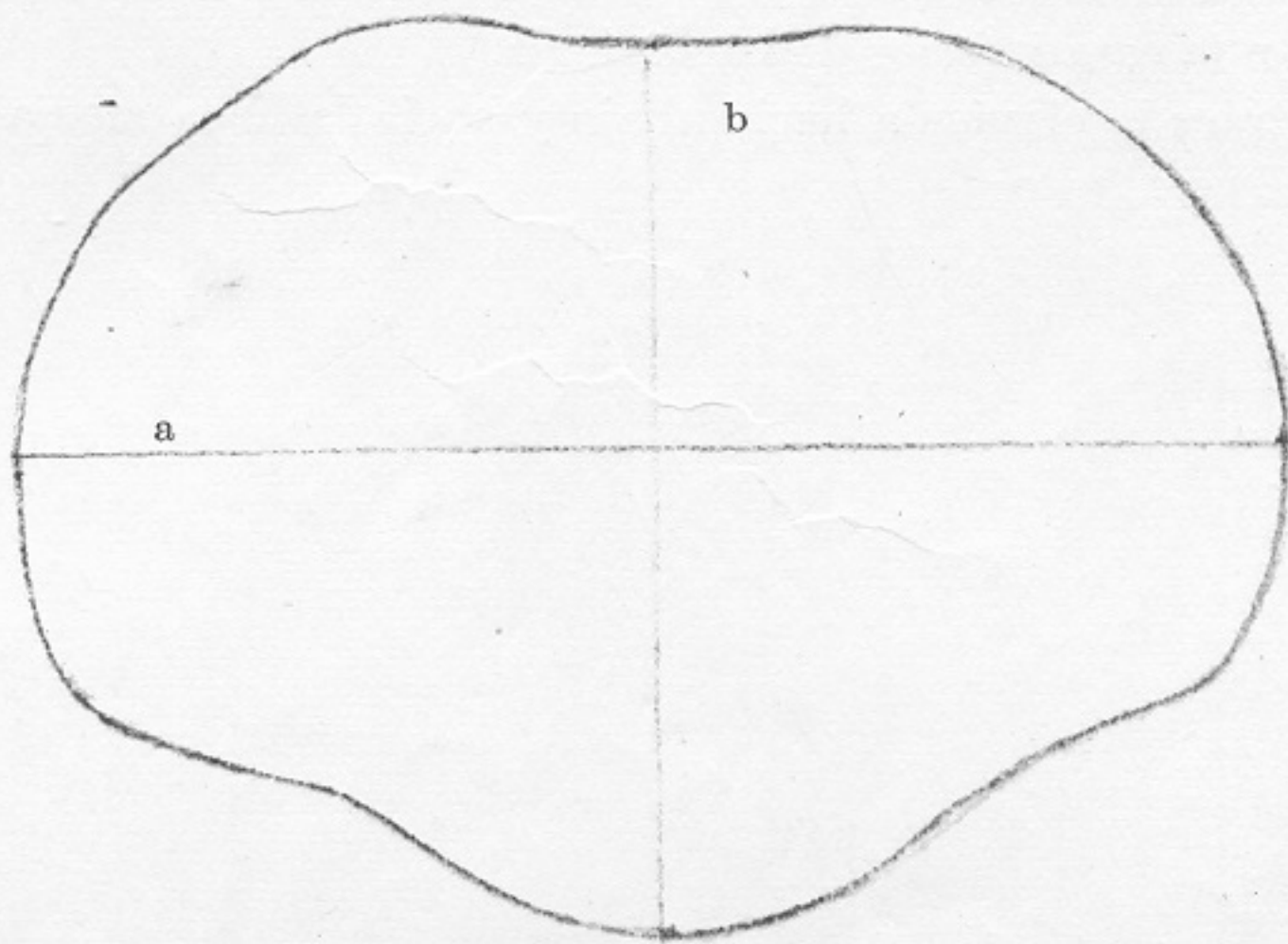
1



2



3



4

LOS MÚSCULOS DEL TRONCO

LXXX

La superficie del tronco está recubierta por músculos anchos y poderosos. En el lugar de unión de las extremidades al tronco, a nivel del omóplato y de la pelvis, las formas superficiales presentan una gran diversidad. Estudiaremos primero la musculatura de la cara anterior y superior del tórax, en donde los músculos recubren enteramente las paredes anteriores y laterales de la caja torácica, no dejando al descubierto más que la parte media del esternón. Los músculos pectorales unen los hombros y los brazos al tórax.

LOS MÚSCULOS PECTORALES

1. Pectoral mayor (*Musculus pectoralis major*)

Su forma es vagamente triangular. Consta de tres porciones: la primera, que es pequeña, nace en el tercio medio e interno de la clavícula; la segunda, mayor, en la superficie anterior del esternón y en el cartílago de las costillas verdaderas, mientras que la tercera arranca de la vaina del recto mayor del abdomen. Los haces musculares de estas diferentes porciones se dirigen lateralmente y se superponen de manera que la porción clavicular recubre a la porción esternal, que recubre a su vez a la porción subyacente. El músculo se hace prominente cerca del brazo y se inserta en la cresta ósea situada debajo de la gran tuberosidad del húmero por medio de un fuerte tendón en forma de V, que es grueso como el pulgar. El pectoral mayor recubre enteramente al pectoral menor, en parte al coracobraquial, y comprime al bíceps en su origen. A nivel de la articulación del hombro, el deltoides oculta parcialmente al pectoral mayor.

Función: aproximar el brazo al tronco y bajar el brazo cuando está levantado.

2. Subclavio (*Musculus subclavius*)

Nace en la extremidad esternal de la primera costilla y en el primer cartílago costal. Se inserta en la cara inferior de la clavícula.

Función: atraer la clavícula hacia abajo y hacia la línea media; fijar la clavícula.

3. Pectoral menor (*Musculus pectoralis minor*)

Nace en la cara externa de las costillas tercera, cuarta y quinta.

Se inserta en el vértice de la apófisis coracoides.

Función: atraer hacia abajo y adelante el muñón del hombro; elevar las costillas cuando el cinturón escapular está fijo.

4. Serrato mayor (*Musculus serratus anterior*)

Es un músculo grande y ancho.

Nace en las ocho o nueve costillas superiores y posee de ocho a nueve lengüetas o digitaciones; sus inserciones en las cabezas costales forman un arco cuyo vértice se sitúa en la quinta costilla.

Se dirige hacia atrás, por debajo del omóplato, y se inserta en la totalidad del borde interno del omóplato.

Función: atrae el omóplato hacia adelante y, al desplazar su ángulo inferior hacia afuera y arriba, permite que el brazo se eleve por encima de la horizontal.

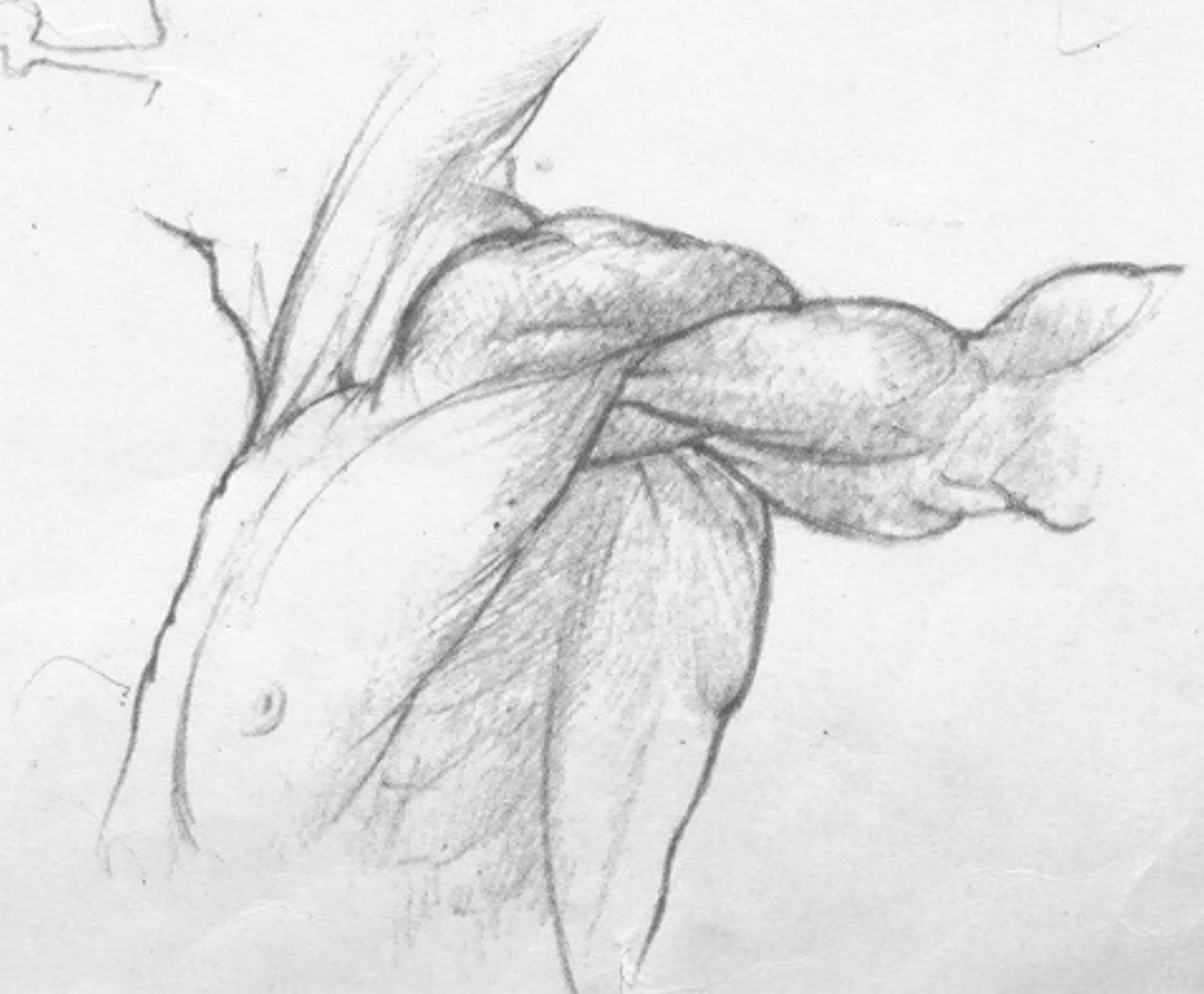
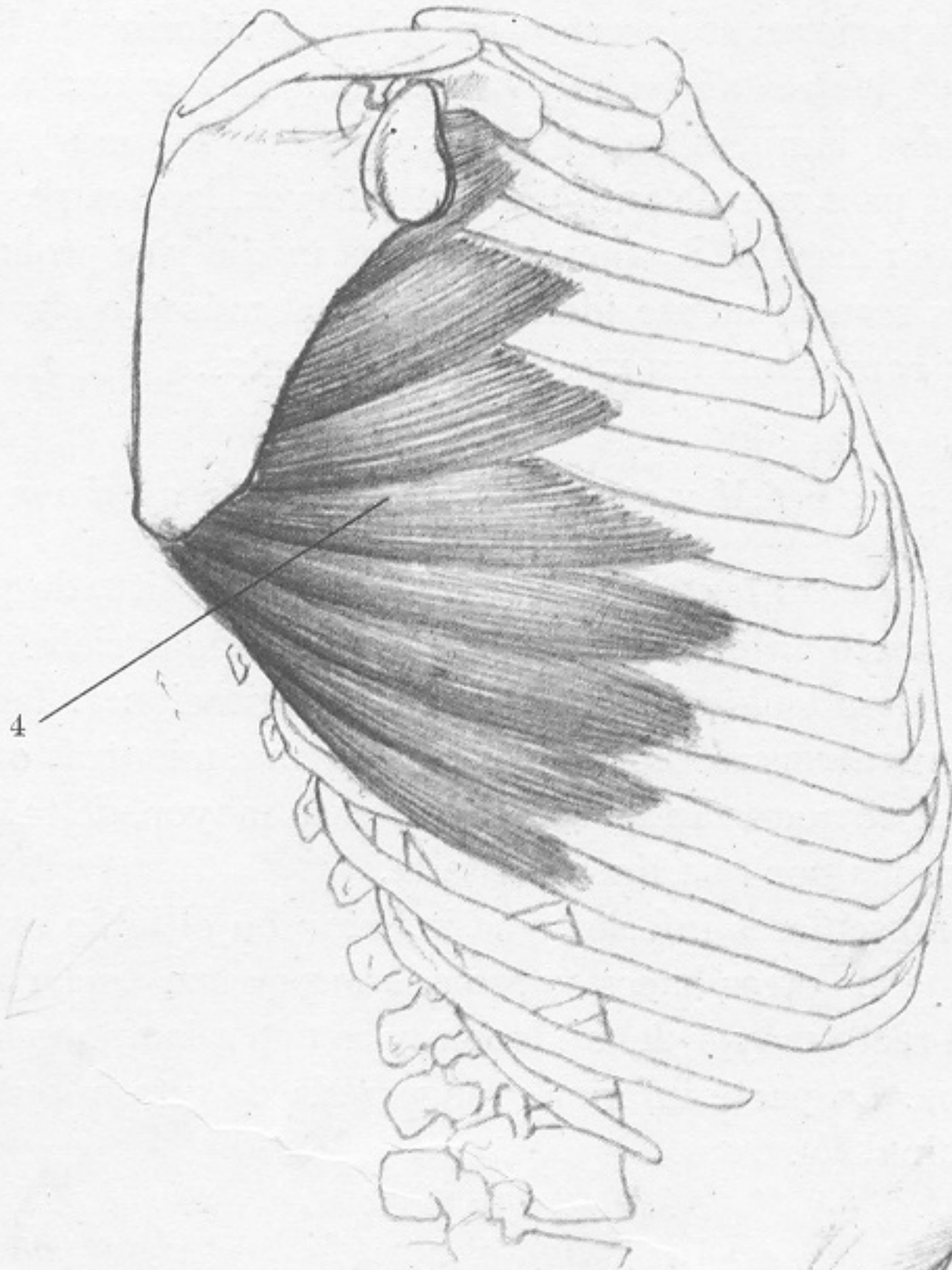
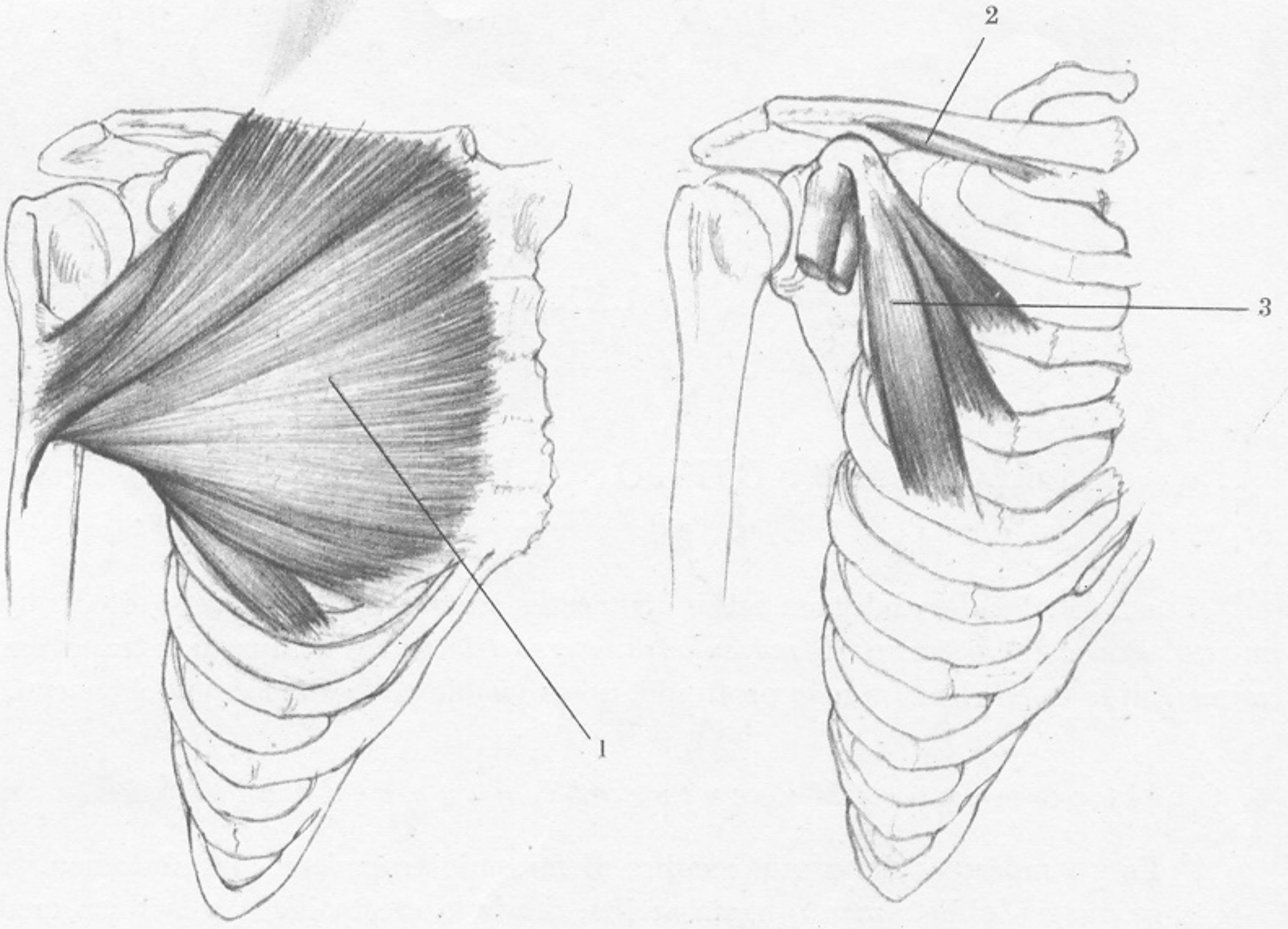
Los músculos pectorales

1) *Pectoral mayor*

2) *Subclavio*

4) *Serrato mayor*

3) *Pectoral menor*



LOS MÚSCULOS ABDOMINALES

Los músculos del abdomen están dispuestos en tres planos superpuestos, cuyos haces musculares se entrecruzan. El *músculo transverso del abdomen* (*musculus transversus abdominis*), situado en el plano más profundo, no es visible en la superficie del cuerpo.

5. *Oblicuo menor (Musculus obliquus abdominis internus)*

Es un músculo plano que recubre al músculo transverso del abdomen. Sus fibras se dirigen oblicuamente hacia arriba, desde la cresta ilíaca a la línea media (tampoco es visible en la superficie).

Este músculo nace en la línea media de la cresta ilíaca, en la espina ilíaca antero-superior, en la parte lateral del ligamento inguinal, y en la aponeurosis lumbar dorsal.

Sus haces superiores se insertan en el borde inferior de las tres últimas costillas, mientras que los restantes haces se prolongan por una ancha aponeurosis que se separa en dos láminas en el borde externo del músculo recto mayor. Una de esas láminas pasa por delante del recto mayor, la otra pasa por detrás y forman la vaina de este músculo. Se unen en la línea media y se prolongan en la línea alba (*a*). Función: es esencialmente idéntica a la del músculo siguiente, es decir, flexionar el tronco y comprimir las vísceras abdominales.

6. *Oblicuo mayor (Musculus obliquus abdominis externus)*

Este músculo cruza las fibras del oblicuo menor, situado por debajo.

Nace en la parte anterior de la cara externa de las siete u ocho costillas inferiores por otras tantas lengüetas triangulares o digitaciones. Las cuatro digitaciones inferiores se entrecruzan con las del dorsal ancho, mientras que las cuatro digitaciones superiores se entrecruzan con las del serrato mayor, de tal modo que esos músculos están separados por una línea dentada.

Los haces musculares inferiores se insertan en el labio externo de la cresta ilíaca, mientras que los otros haces se prolongan por una ancha aponeurosis que pasa por delante del recto mayor del abdomen y se une a la aponeurosis del lado opuesto, en la línea alba. La parte inferior y engrosada de esta aponeurosis se denomina ligamento inguinal (*b*).

Función: el oblicuo mayor entra en acción al mismo tiempo que los otros músculos abdominales. Cuando los oblicuos mayores se contraen en los dos lados, flexionan el tronco hacia adelante; cuando el tórax está fijo, flexionan la pelvis. Cuando un solo músculo se contrae aisladamente, inclina el tronco hacia su lado imprimiéndole un movimiento de torsión. Contrae además la cavidad abdominal (prensa abdominal) y atrae las costillas hacia el interior y hacia abajo.

7. Piramidal (*Musculus pyramidalis*)

Es un músculo triangular terminado por un vértice inferior, que flanquea la extremidad inferior del recto mayor.

Nace en el borde superior de la sínfisis pubiana.

Se dirige hacia arriba, a lo largo de la línea alba (*a*), en la que se inserta.

Función: tensar la línea alba y ayudar al recto mayor en su acción.

8. Recto mayor del abdomen (*Musculus rectus abdominis*)

Se trata de un músculo delgado y plano, cuya forma es alargada.

Nace en la cara externa de los cartílagos costales quinto, sexto y séptimo.

Se inserta por medio de tendones en la sínfisis pubiana y en las superficies inmediatamente contiguas del pubis. El cuerpo de este músculo está cortado por intersecciones tendinosas transversales. La intersección superior sigue la dirección del arco costal. La segunda está situada a cuatro traveses de dedo por encima del ombligo, la tercera al nivel del ombligo, y la cuarta está a cuatro traveses de dedo por debajo del ombligo.

Función: flexionar el tronco hacia adelante y contraer la cavidad abdominal.

Los músculos abdominales

c) *Aponeurosis del músculo
sacroespinal*

6) *Oblicuo mayor*

b) *Ligamento inguinal*

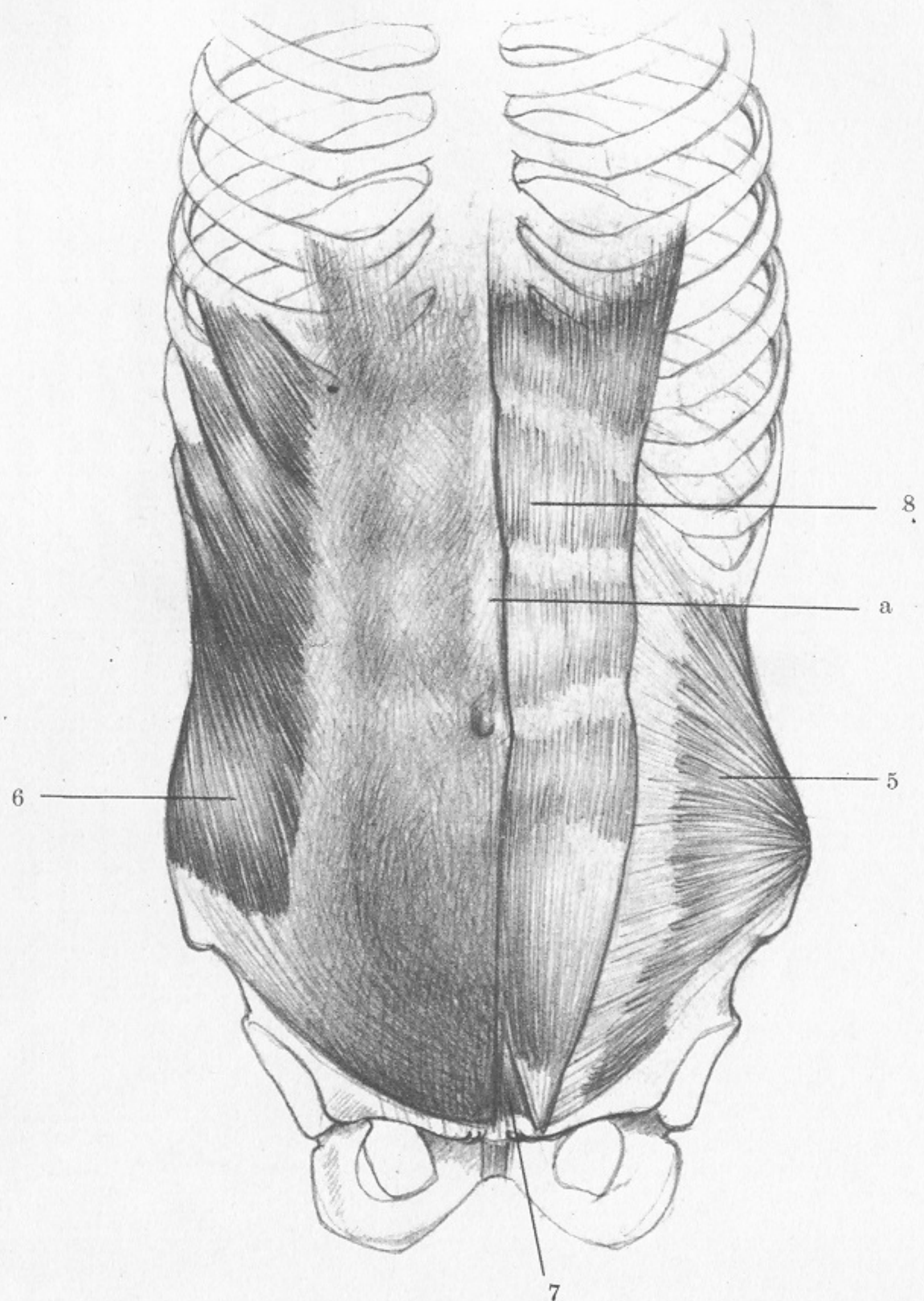
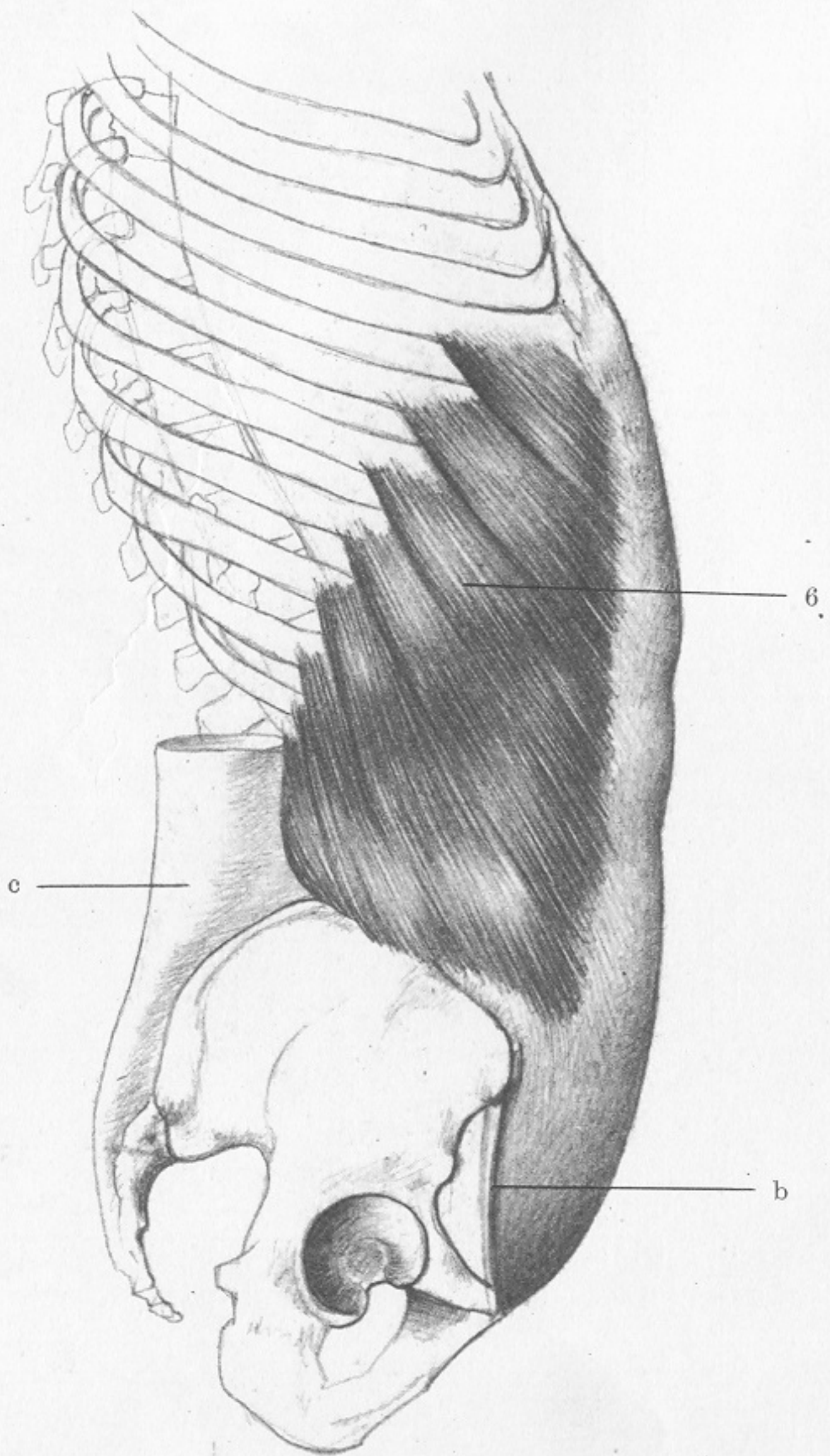
6) *Oblicuo mayor*

8) *Recto mayor del abdomen*

a) *Línea alba*

5) *Oblicuo menor*

7) *Piramidal*



LOS MÚSCULOS DORSALES

PLANO PROFUNDO

Músculo sacroespinal (*Musculus sacrospinalis*)

Se dirige de abajo arriba a lo largo de toda la espalda. Sus fibras gruesas y carnosas nacen en la parte media de la cara posterior del sacro, en la parte posterior de la cresta ilíaca y en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares. Desde su punto de origen, está envuelto en una aponeurosis formada por dos láminas (láminas LXXXI y LXXXII c). Este músculo se divide por encima de las costillas en dos partes: el dorsal largo, situado al lado de la columna vertebral (9) y el músculo iliocostal (10) que es más lateral. Estos músculos no son visibles en la superficie, aunque ejercen una influencia considerable en la morfología del tronco, ya que rellenan el canal situado entre las apófisis espinosas y los ángulos costales.

9. Dorsal largo (LXXXII) (*Musculus longissimus dorsi*)

Orientado hacia arriba, se divide en digitaciones cortas.

Se inserta en las tuberosidades costales de la segunda a la undécima costilla y en las apófisis transversas de las vértebras dorsales.

Cuando se contrae al mismo tiempo que el iliocostal, extiende la columna vertebral.

10. Iliocostal (LXXXII) (*Musculus iliocostalis*)

Este músculo, largo y plano, tiene forma de correa, y se divide en digitaciones que se insertan en las tuberosidades costales y las apófisis transversas de las vértebras cervicales cuarta, quinta, sexta y séptima.

11. Músculos profundos de la nuca (*Musculi suboccipitales*)

No son visibles en la superficie del cuerpo.

12. Espinoso dorsal (LXXXII) (*Musculus spinalis dorsi*)

No es visible en la superficie del cuerpo.

13. Serrato menor posterior e inferior (LXXXIII)
(*Musculus serratus posterior inferior*)

Nace en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales undécima y duodécima y en las dos vértebras lumbares superiores.

Se inserta en las cuatro costillas inferiores. Los haces musculares se dirigen hacia arriba y afuera.

Función: desciende de las costillas y participa en la espiración.

14. Serrato posterior y superior (LXXXIII) (*Musculus serratus posterior superior*)

Nace en las apófisis espinosas de las dos últimas vértebras cervicales y las dos primeras dorsales.

Se inserta en las costillas segunda, tercera, cuarta y quinta. Sus haces musculares se dirigen hacia abajo y afuera.

Función: elevar las costillas y participar en la inspiración.

15. Angular del omóplato (LXXXIV) (*Musculus levator scapulae*)

Parte de las apófisis transversas de las cuatro primeras vértebras cervicales.

Se inserta en el ángulo externo del omóplato.

Función: elevar el omóplato.

16. Romboides menor y mayor (LXXXIV) (*Musculus rhomboideus minor et major*)

El romboides menor nace en las apófisis espinosas de las dos últimas vértebras cervicales, el romboides mayor parte de las apófisis espinosas de las cuatro primeras vértebras dorsales.

Ambos músculos se insertan en la totalidad del borde espinal o interno del omóplato.

Función: aproximar los hombros y las escápulas y elevarlos.

17. Músculo complejo mayor (LXXXIV) (*Musculus semispinalis capitis*)

Nace en las apófisis espinosas y transversas de la tercera vértebra cervical hasta la sexta o séptima dorsal.

Se inserta en la línea curva inferior del occipital.

Función: echar la cabeza hacia atrás.

18. Esplenio de la cabeza (LXXXIV) (*Musculus splenius capitis*)

Nace en las apófisis espinosas de la tercera cervical hasta la tercera dorsal.

Se inserta en la línea curva superior del occipital.

Función: inclinar el cuello hacia atrás y lateralmente; girar la cabeza.

19. Esplenio del cuello (LXXXIV) (*Musculus splenius cervicis*)

Nace en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales tercera, cuarta, quinta y sexta.

Se inserta en las apófisis transversas de las tres vértebras cervicales superiores. Función: inclinar el cuello hacia atrás y lateralmente; hacer girar la cabeza al mismo tiempo que el atlas.

PLANO SUPERFICIAL

20. Dorsal ancho (LXXXV) (*Musculus latissimus dorsi*)

Este músculo ancho y plano nace en las seis vértebras dorsales inferiores, en todas las vértebras lumbares y sacras, así como en la parte posterior del labio externo de la cresta ilíaca. Sus haces están orientados hacia arriba y se entrecruzan por medio de tres digitaciones con las fibras del oblicuo mayor. El músculo contornea seguidamente la pared posterior y lateral del tórax y pasa por encima del ángulo inferior del omóplato, al que aplica contra el tórax.

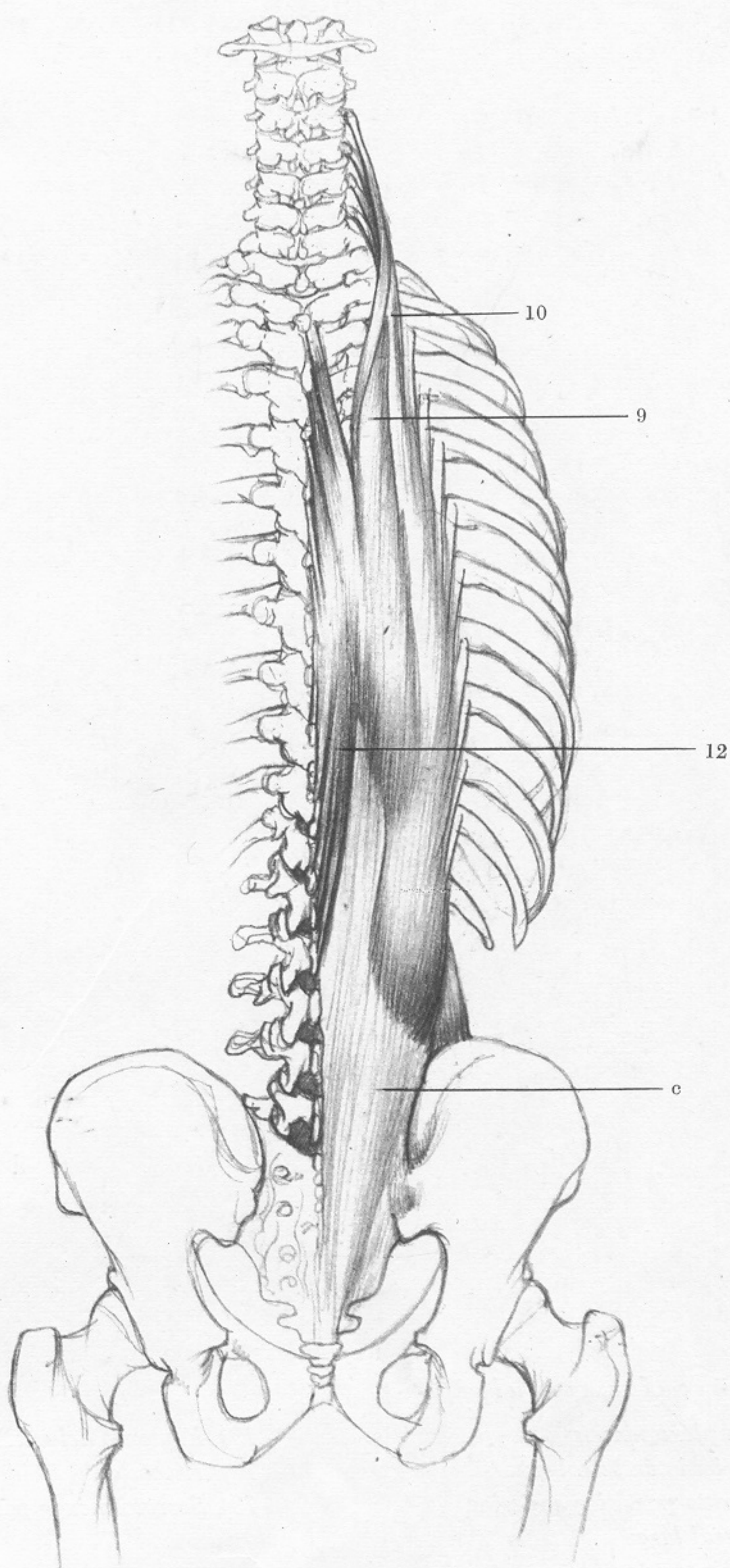
Este músculo se inserta mediante un tendón ancho y plano, que va adelgazándose delante del músculo redondo mayor, en la línea rugosa situada debajo de la tuberosidad menor del húmero.

Función: bajar el brazo levantado (*a 20*, *b 20* y *c 20*); llevar el miembro superior a la espalda (*a 20*) y hacerle girar hacia el interior; cuando los hombros están fijos, suspender y elevar el tronco.

21. Trapecio (LXXXVI) (*Musculus trapezius*)

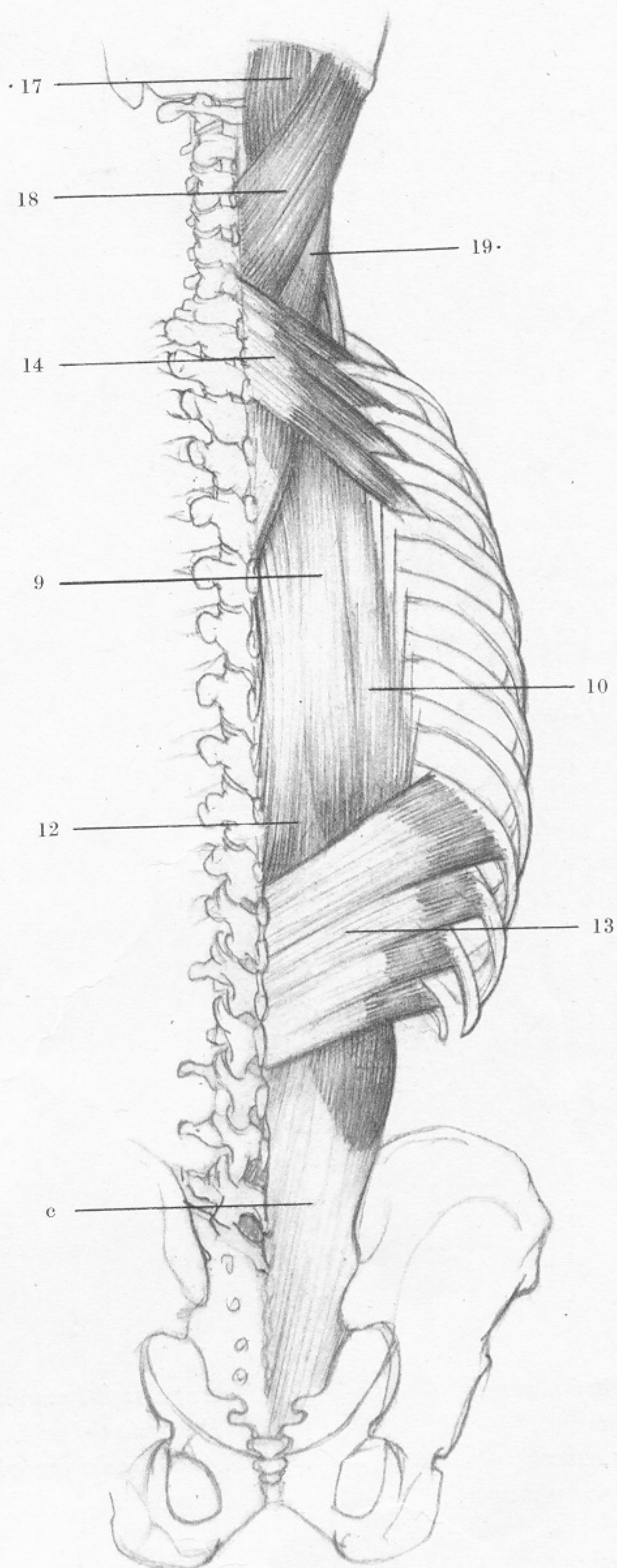
Este músculo, que es aplanado, nace en la protuberancia del occipital y en su línea curva superior, en el ligamento interespinoso situado en la línea media posterior, así como en las apófisis espinosas de la última vértebra cervical y de las doce vértebras dorsales. Pasa por encima del hombro. El trapecio se inserta en el tercio externo de la clavícula, en el acromion y en la espina del omóplato. Consta de tres porciones: la más fuerte es la porción cervical (*b I*), cuyos haces musculares se dirigen hacia la clavícula y el acromion; los haces que parten de la región de la séptima cervical se dirigen casi horizontalmente (*b II*), mientras que los procedentes de las vértebras dorsales lo hacen oblicuamente hacia arriba, hacia la espina del omóplato (*b III*).

Función: cuando el tronco y la cabeza están inmóviles, el trapecio dirige el cinturón escapular hacia atrás (*d 21/II*). La porción cervical, que se contrae aisladamente, eleva el hombro (*c 21/I*). Los haces inferiores (*b III*) atraen el omóplato hacia abajo (*a 21/III*). Cuando los tres haces se contraen al mismo tiempo, aproximan los omóplatos a la columna vertebral (*d 21/II*).



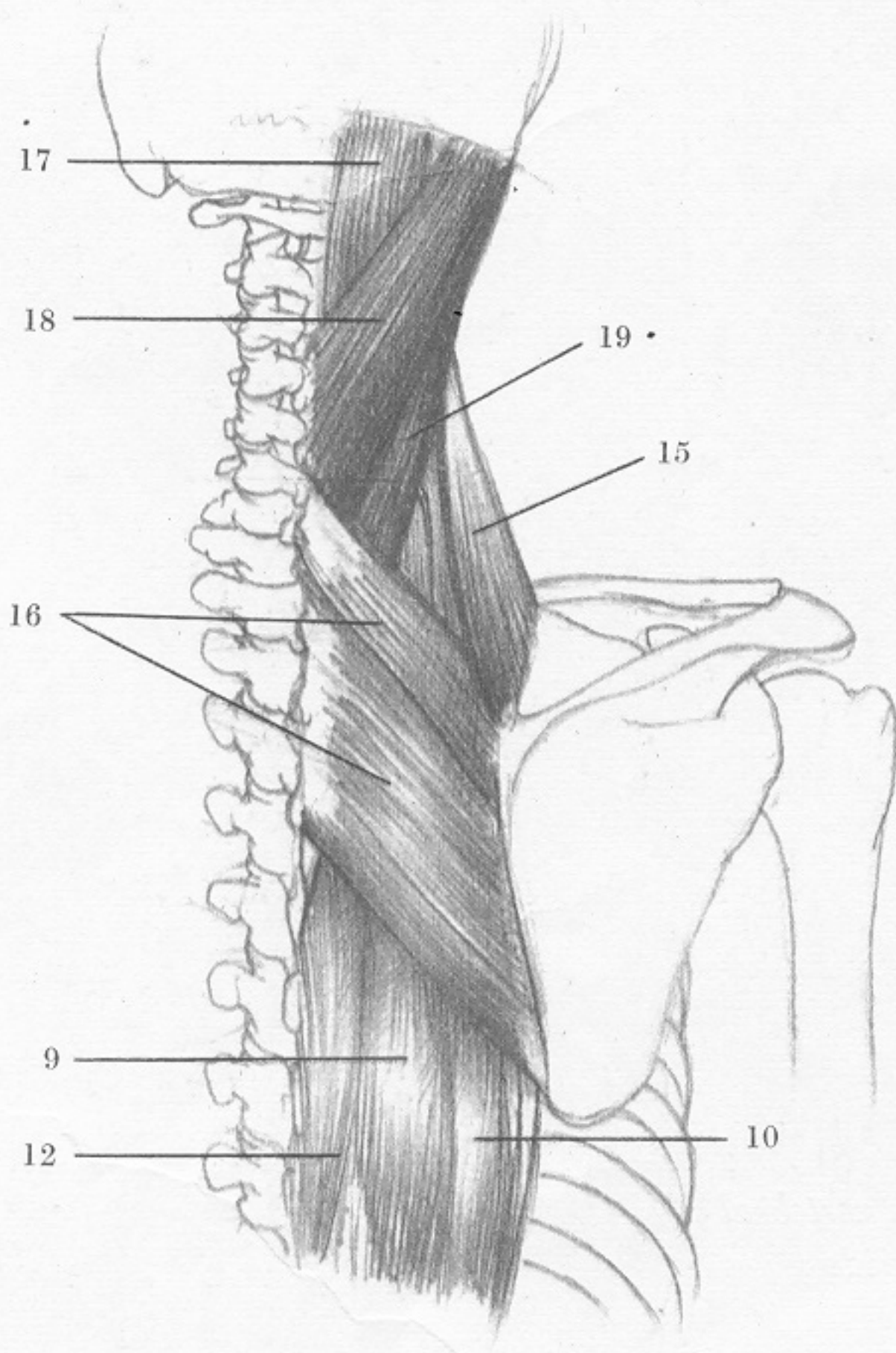
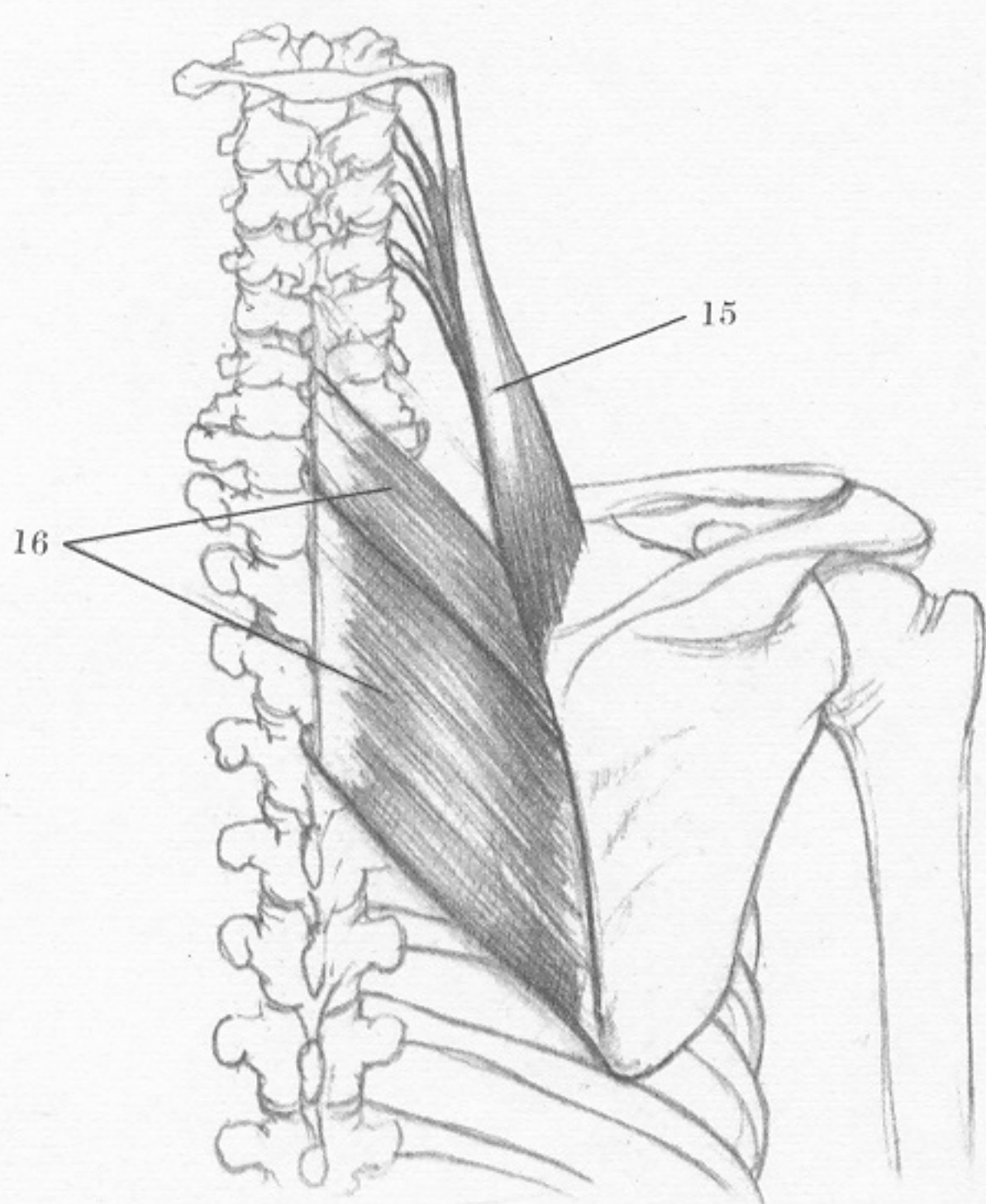
Los músculos dorsales

- | | |
|--|---|
| 17) <i>Complexo mayor</i> | 19) <i>Esplenio del cuello</i> |
| 18) <i>Esplenio de la cabeza</i> | 10) <i>Iliocostal</i> |
| 14) <i>Serrato posterior superior</i> | 13) <i>Serrato menor posterior inferior</i> |
| 9) <i>Dorsal largo</i> | |
| 12) <i>Espinoso dorsal</i> | |
| c) <i>Aponeurosis del sacroespinal</i> | |



- 16) *Romboides menor y mayor*
- 17) *Complexo mayor*
- 18) *Esplenio de la cabeza*
- 16) *Romboides menor y mayor*
- 9) *Dorsal largo*
- 12) *Espinoso dorsal*

- 15) *Angular del omóplato*
- 19) *Esplenio del cuello*
- 15) *Angular del omóplato*
- 10) *Iliocostal*



Músculos dorsales

Acción del dorsal ancho:

20) Dorsal ancho

20a) al bajar el brazo

20b) al levantar el brazo

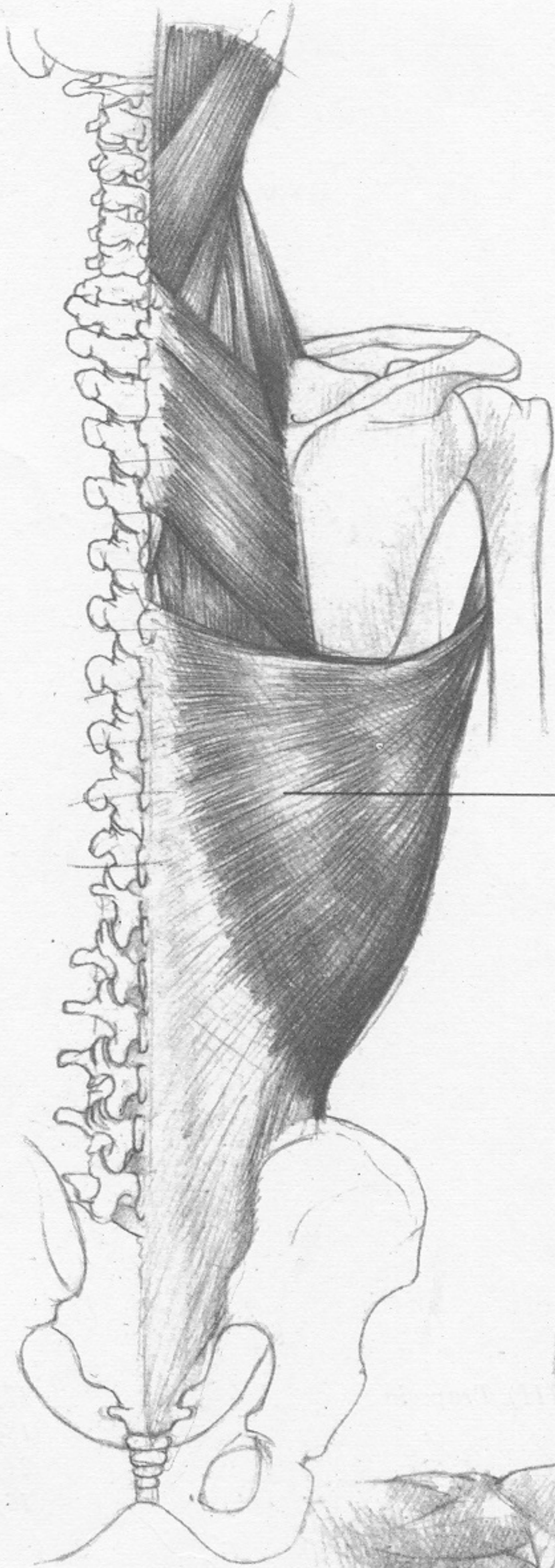
*20c) al girar la columna vertebral
con el brazo extendido*

a

20

b

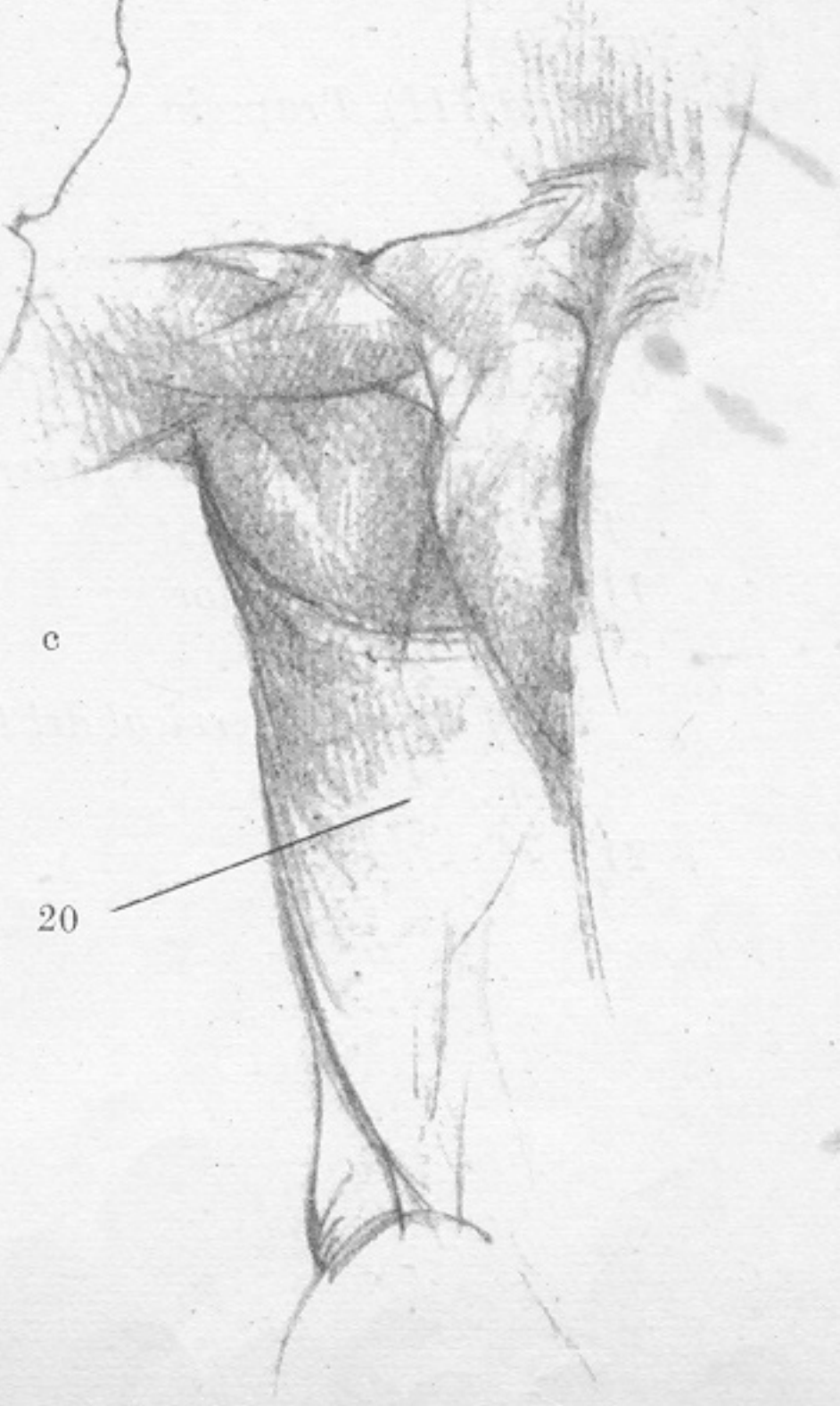
20



20

c

20



a

21/III) Trapecio

17) Complexo mayor

18) Esplenio de la cabeza

21) Trapecio

16) Romboides

b Músculo trapecio

I) Porción cervical o superior

II) Porción media

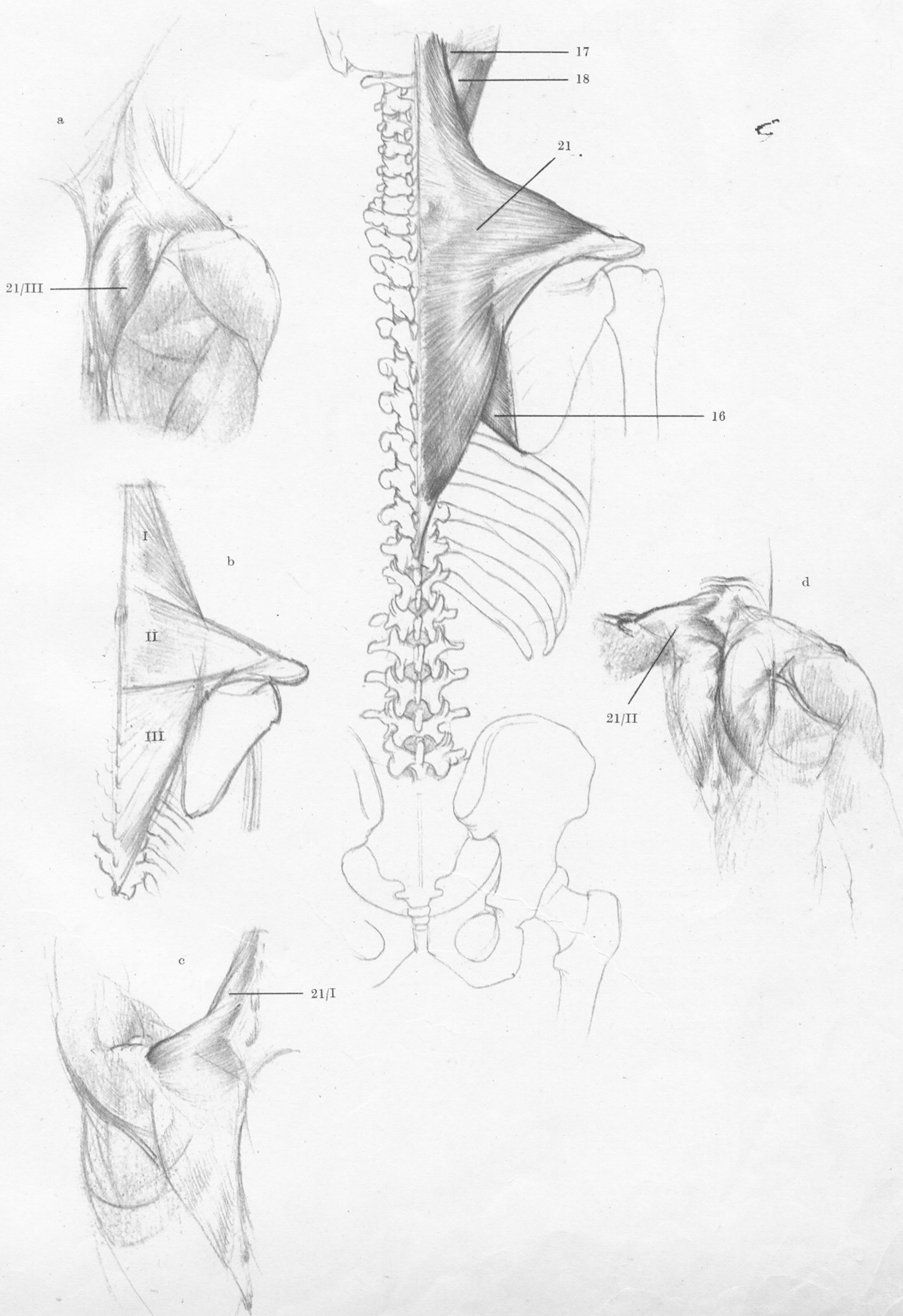
III) Porción inferior

d

21/II) Porción media del trapecio

c

21/I) Porción cervical del trapecio



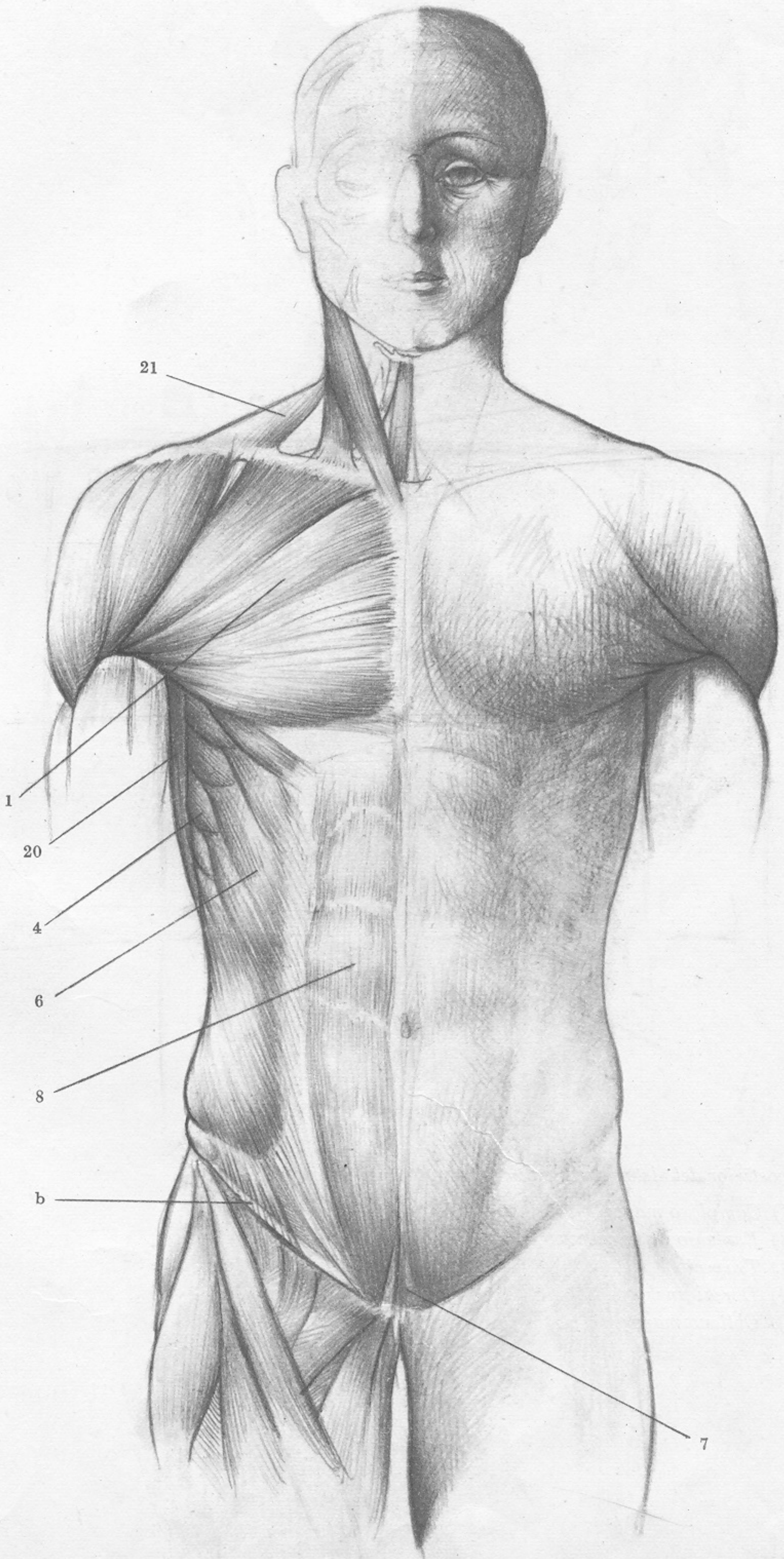
EL SISTEMA MUSCULAR DEL TRONCO

LXXXVII—LXXXIX

Una vez conocidos los músculos del tronco, pasemos a examinarlos en su conjunto y unidad orgánica en las tres láminas siguientes que representan el sistema muscular del tronco en vista anterior, posterior y lateral.

Vista anterior del cuerpo humano

- 21) *Trapezio*
 - 1) *Pectoral mayor*
- 20) *Dorsal ancho*
- 4) *Serrato mayor*
- 6) *Oblicuo mayor*
- 8) *Recto mayor del abdomen*
- b) *Ligamento inguinal*
- 7) *Piramidal*



Vista posterior del sistema muscular del tronco

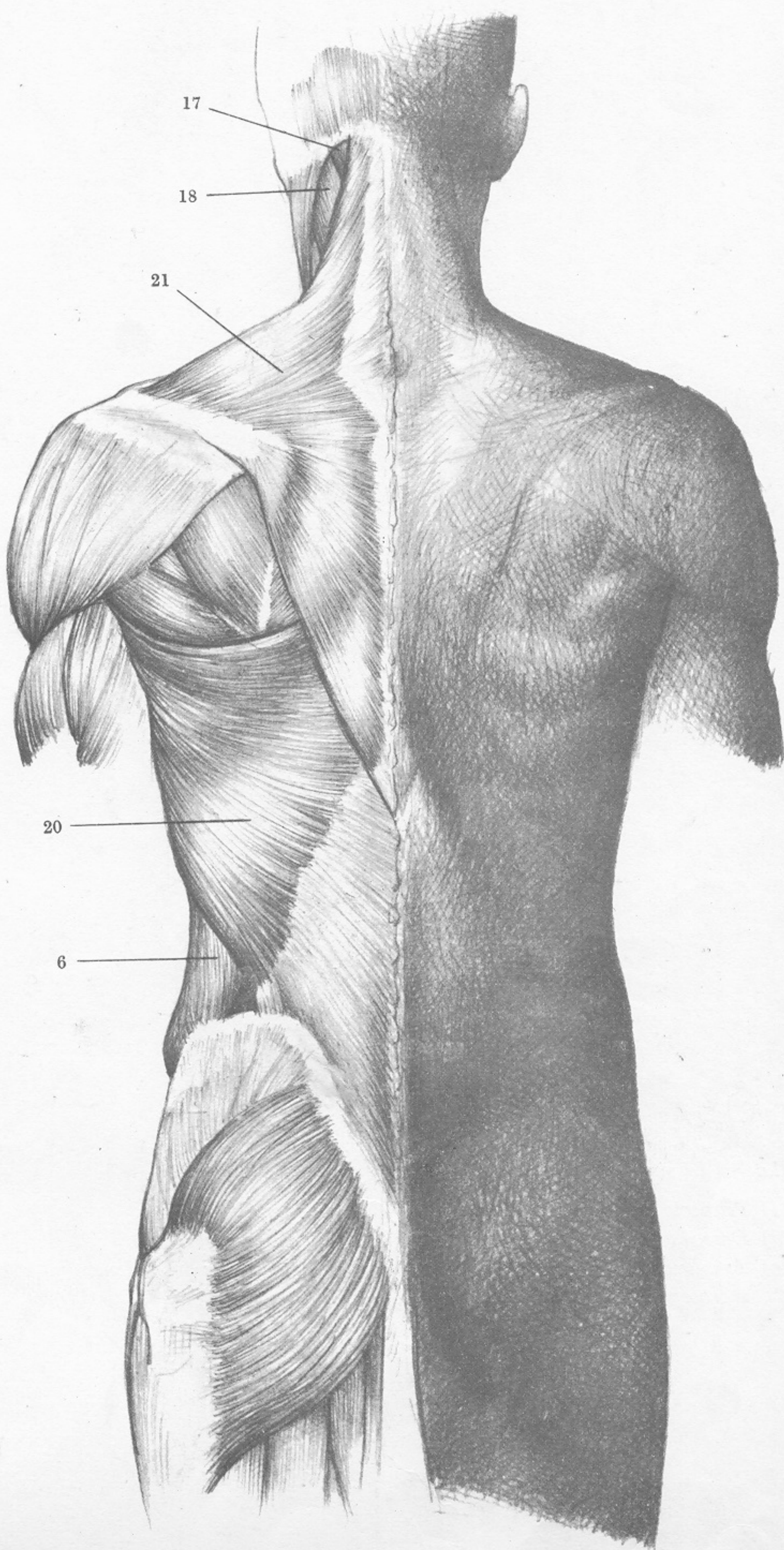
17) Complexo mayor

18) Esplenio de la cabeza

21) Trapecio

20) Dorsal ancho

6) Oblicuo mayor



Vista lateral del sistema muscular del tronco

21) *Trapezio*

20) *Dorsal ancho*

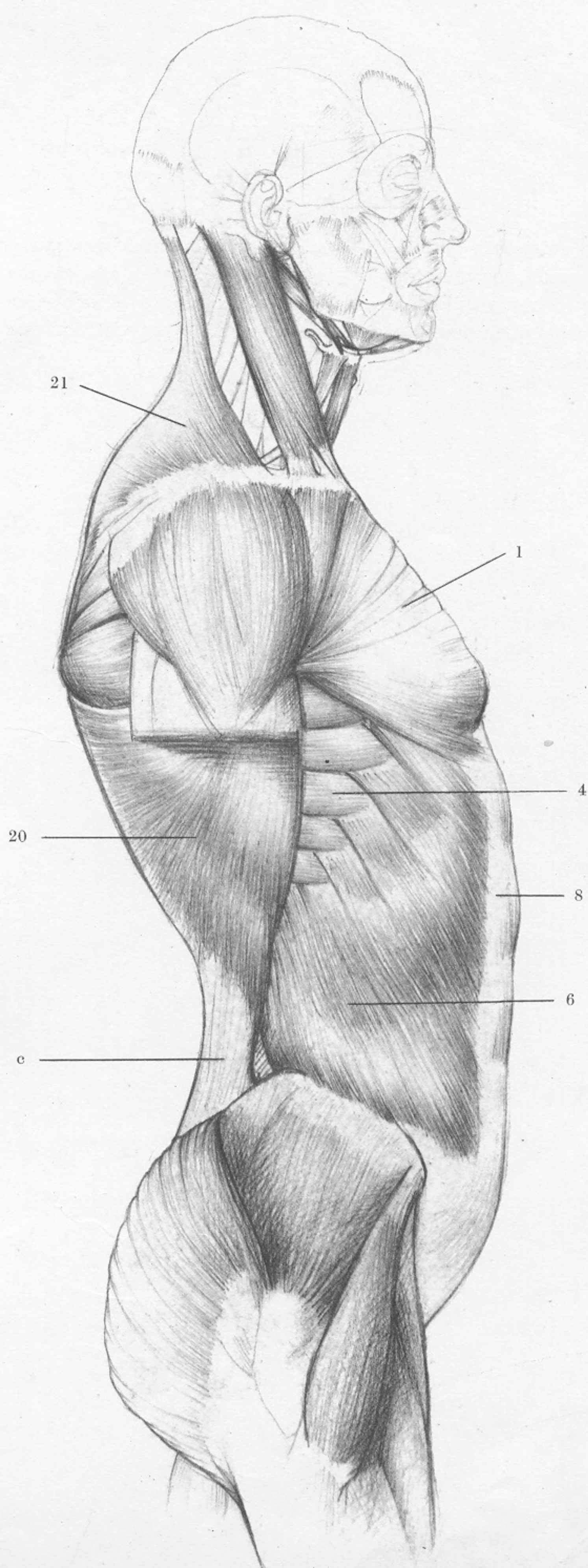
c) *Aponeurosis del músculo
sacroespinal*

1) *Pectoral mayor*

4) *Serrato mayor*

8) *Recto mayor del abdomen*

6) *Oblicuo mayor*



EL TRONCO EN MOVIMIENTO

XC—XCVI

Teniendo en cuenta que han de realizar unos movimientos que precisan de motores de forma adecuada, los músculos del tronco presentan un aspecto distinto que el de los músculos que hemos estudiado en las extremidades.

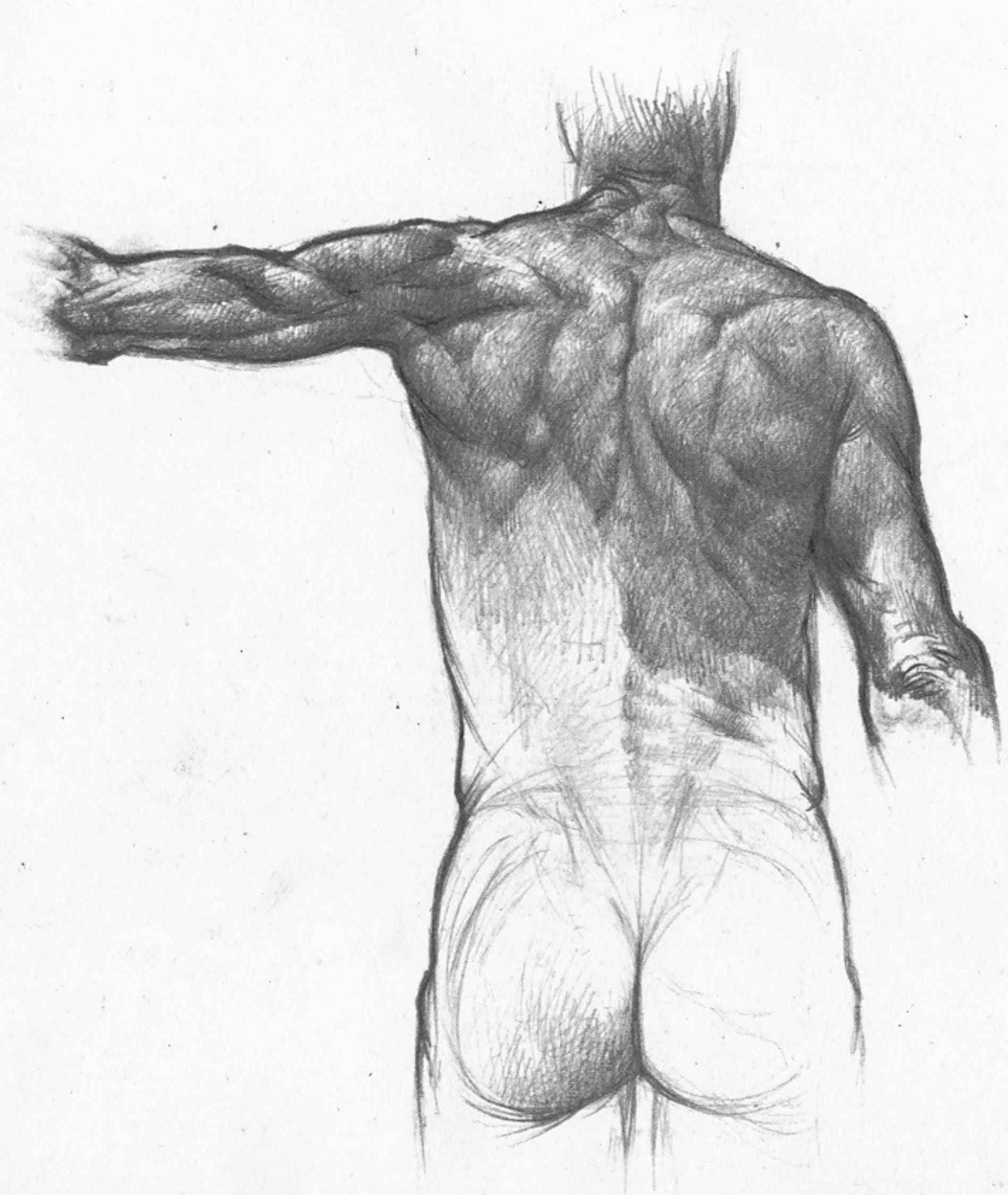
Los músculos que unen el tronco al brazo son los que efectúan una acción más importante y peculiar.



Vista posterior del sistema muscular superior del tronco

Las masas musculares de la parte superior y posterior del tronco, en un individuo musculoso, cuando tiene el brazo izquierdo en posición horizontal y el derecho desde la posición de descanso se aleja hacia atrás, hacia la columna vertebral en abducción ligera (figura de la derecha).

A la izquierda se observan los relieves musculares en el momento de elevar el brazo hacia adelante.

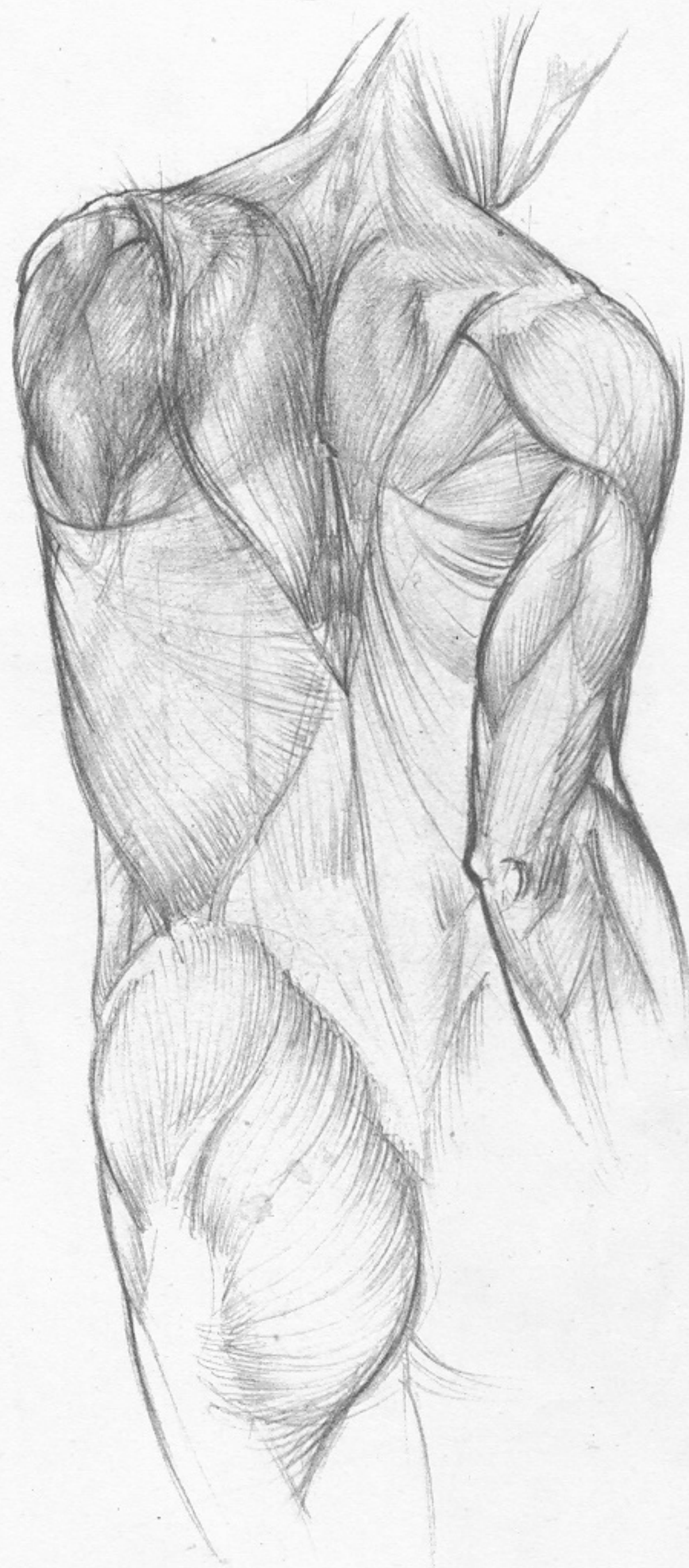
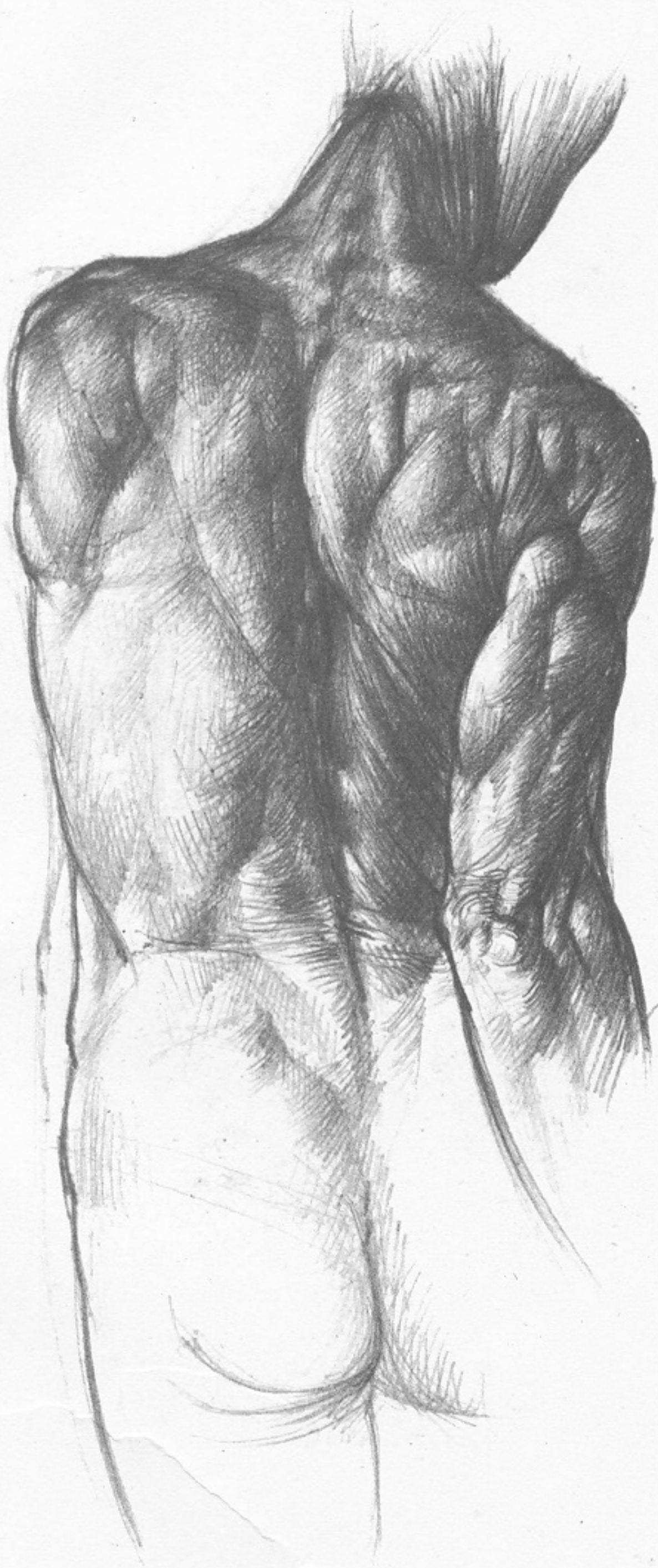


Vista anterior del tronco en inclinación lateral mientras pende libremente el miembro superior.

En el esquema se observan claramente los relieves de los músculos del miembro superior, del cinturón escapular, del cuello, del tórax y del abdomen.



El trapecio y el dorsal ancho predominan en la mayor parte de la superficie del dorso; la mayoría de los músculos de la región dorsal apenas se perciben, pero hay varios que aparecen; por ejemplo, a la altura del ángulo inferior del omóplato, en una pequeña depresión triangular, es posible ver una parte insignificante del gran músculo romboidal, especialmente cuando el brazo está levantado.



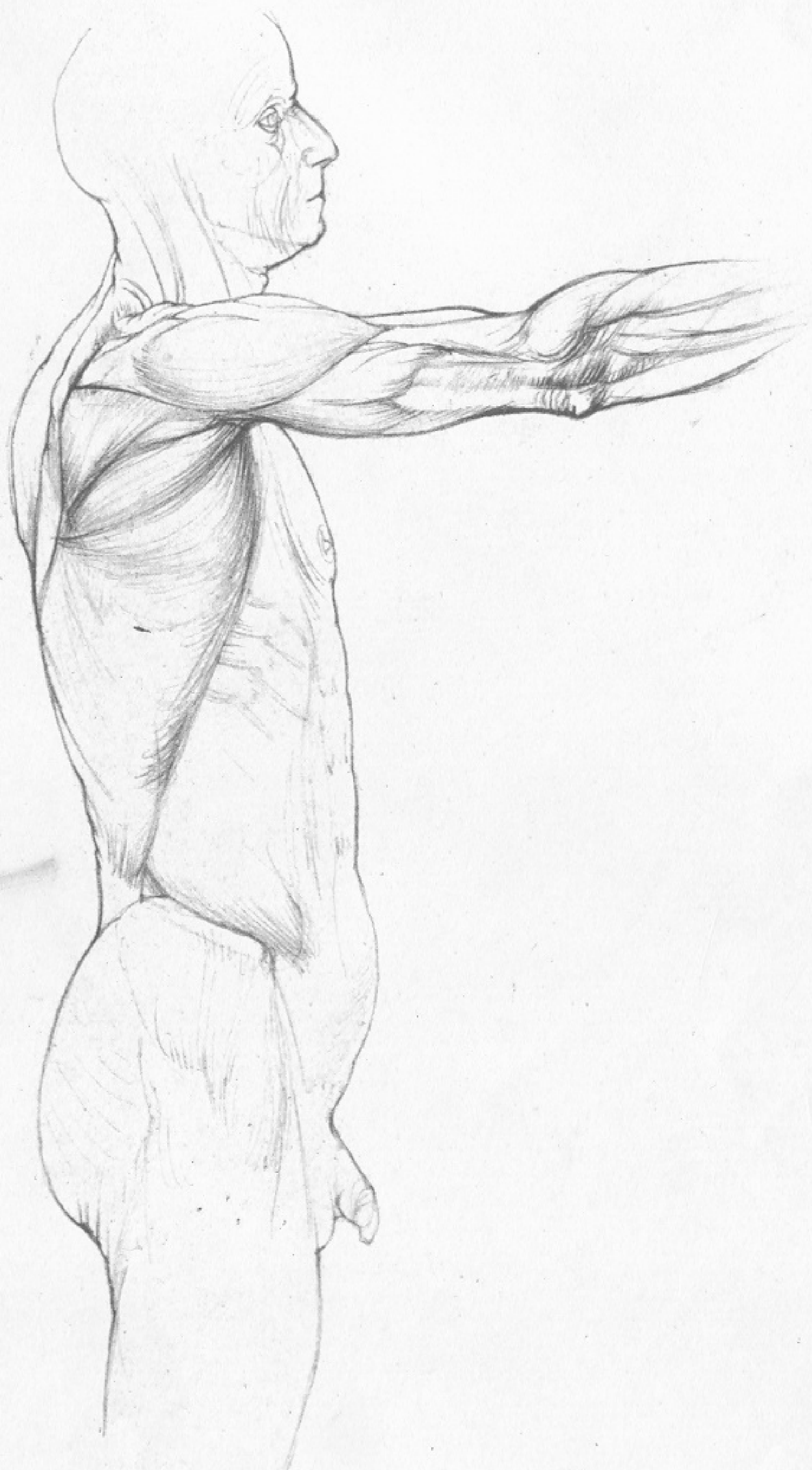
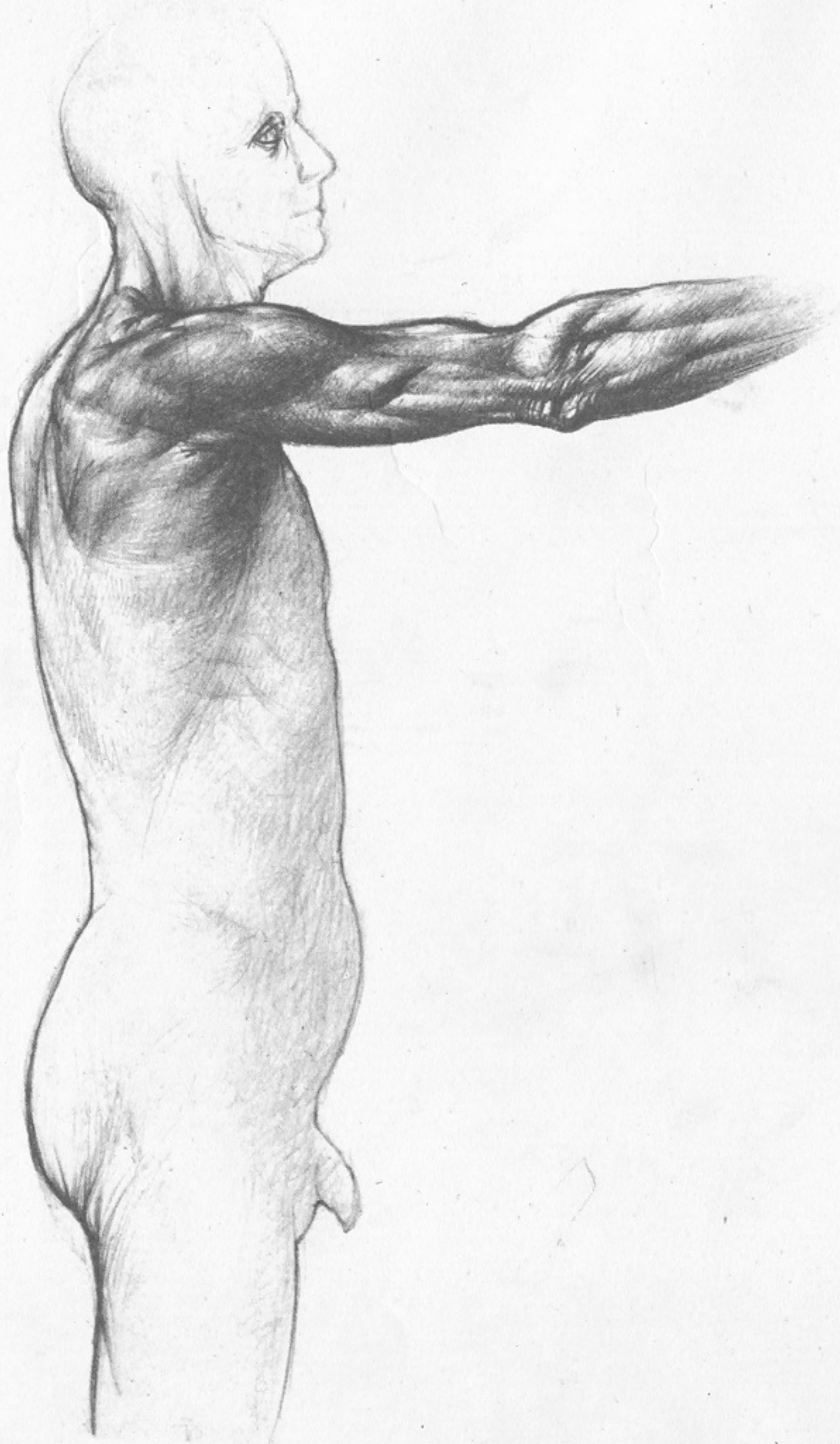
Cuando el brazo se aproxima a la posición vertical, no sólo se verifica cierto movimiento en las articulaciones escapulohumeral y acromioclavicular, sino además en la articulación de la clavícula con el esternón.

Si se eleva el brazo, la región del hombro experimenta un importante cambio de forma, pues los haces musculares del músculo trapecio y deltoides se abultan y se forma una cavidad cuya parte más profunda es la superficie de la apófisis del omóplato.



Los movimientos del miembro superior —como ya lo hemos indicado— se efectúan en un espacio de forma cónica. Como en tal caso se trata de una enartrosis, los movimientos del miembro superior son multifacéticos.

En la figura de la lámina XCV, el miembro superior se eleva hacia adelante hasta alcanzar la posición horizontal.



Si el miembro superior, extendido un poco hacia atrás, se eleva hasta alcanzar la posición horizontal se marcan los relieves del deltoides, pues éste eleva el brazo y, en parte, lo extiende hacia atrás y además ayuda la acción de los músculos extensores.



LOS MÚSCULOS DEL CUELLO

XCVII—XCVIII

El cuello puede ser comparado con un cilindro ligeramente aplanado de delante atrás. Si examinamos el cuello de frente, vemos en él una escotadura característica en forma de V que corresponde a la horquilla esternal (XCIX). Los dos músculos esternocleidomastoideos que tienen su punto de origen detrás de las orejas (lámina XCVIII, A 8), y que se juntan en el manubrio esternal, dan un aspecto característico a la superficie anterior del cuello. Por encima del hombro, se ve una excavación de tres facetas (lámina XCVIII). Detrás, en la línea media, se encuentra la fosa suboccipital que termina en las apófisis espinosas de las vértebras cervicales sexta y séptima (lámina XCIX).

En la parte anterosuperior del cuello, por debajo de la mandíbula, se halla el hueso hioides (lámina XCVIII, A 9), que no se articula con ningún otro hueso y está sostenido por dos músculos; por debajo se sitúa el cartílago tiroides (lámina XCVIII, B 10) que está en relación con el cartílago cricoides, mientras que este último entra en contacto con el cartílago de la tráquea.

A) LOS MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS

1. Digástrico del cuello (lámina XCVII, A) (*Musculus biventer mandibulae*)

El vientre posterior de este músculo formado por dos cuerpos, nace en la apófisis mastoides del temporal; el vientre anterior, más plano, en el borde inferior de la mandíbula, cerca de la sínfisis mentoniana. Los dos vientres se dirigen hacia el hueso hioides.

Se inserta en el cuerpo del hioides.

Función: cuando los dos vientres se contraen, elevan al hioides y, a la vez, a la laringe.

2. Estiloideo (lámina XCVII, B) (*Musculus stylohyoideus*)

Nace en la parte media de la apófisis estiloides del temporal.

Se inserta en el cuerpo y el asta mayor del hioides.

Función: llevar al hioides hacia atrás y arriba.

3. **Milohioideo** (lámina XCVII, A) (*Musculus mylohyoideus*)

Se halla en el segundo plano. Es un músculo triangular, plano y delgado.
Nace en la línea oblicua interna del maxilar inferior (línea milohioidea).
Se inserta en el cuerpo del hioides.
Función: llevar el hioides hacia arriba y adelante.

B) LOS MÚSCULOS SUBHIOIDEOS

4. **Esternohioideo** (lámina CXVIII, A) (*Musculus sternohyoideus*)

Nace en el manubrio del esternón y en la cara posterior de la clavícula.
Se inserta en el cuerpo del hioides.
Función: llevar el hioides hacia abajo y, en el momento de la deglución, arrastrar también a la laringe.

5. **Esternotiroideo** (lámina XCXVII, A) (*Musculus sternothyreoideus*)

Nace en el manubrio esternal y en la cara posterior del primer cartílago costal.
Se inserta en la lámina del cartílago tiroides.
Función: atraer el hioides y la laringe hacia abajo.

6. **Tirohioideo** (lámina XCVII, A) (*Musculus thyrohyoideus*)

Nace en el punto de inserción del músculo anterior.
Se inserta en el cuerpo y en el asta mayor del hioides.
Función: cuando el músculo anterior fija la laringe, este músculo atrae el hioides hacia abajo; cuando el hioides está fijado por los músculos situados por encima, eleva la laringe.

7. **Omohioideo** (lámina XCVII, A) (*Musculus omohyoideus*)

Nace en el borde anterior y externo del hioides, se dirige hacia abajo y luego lateralmente. En el punto en que cambia de dirección está recubierto por el esternocleidomastoideo.
Se inserta en la escotadura del borde superior del omóplato.
Función: llevar el hioides hacia abajo.

C) LOS MÚSCULOS SUPERFICIALES DEL CUELLO

8. E s t e r n o c l e i d o m a s t o i d e o (lámina XCVIII, A) (*M u s c u l u s s t e r n o c l e i d o m a s t o i d e u s*)

Tiene dos puntos de origen, separados por una depresión triangular. La inserción anterior, delgada, tiene lugar en la superficie del manubrio esternal, mientras que la lateral, aplanada, nace en el extremo esternal de la clavícula. Estas dos ramas forman un cuerpo muscular común que se dirige oblicuamente hacia arriba y atrás. Se inserta por un cuerpo común en la apófisis mastoides y en la extremidad de la línea curva occipital que le es contigua.

Función: cuando los músculos derecho e izquierdo se contraen, elevan la cara. Para que ambos músculos puedan flexionar la cabeza hacia adelante en señal de afirmación, es necesario que la cara esté lo suficientemente baja para que su punto de inserción se encuentre por delante de la articulación de la cabeza con la región cervical. Cuando sólo entra en acción uno de estos músculos, la cabeza se vuelve hacia el lado opuesto (lámina CII).

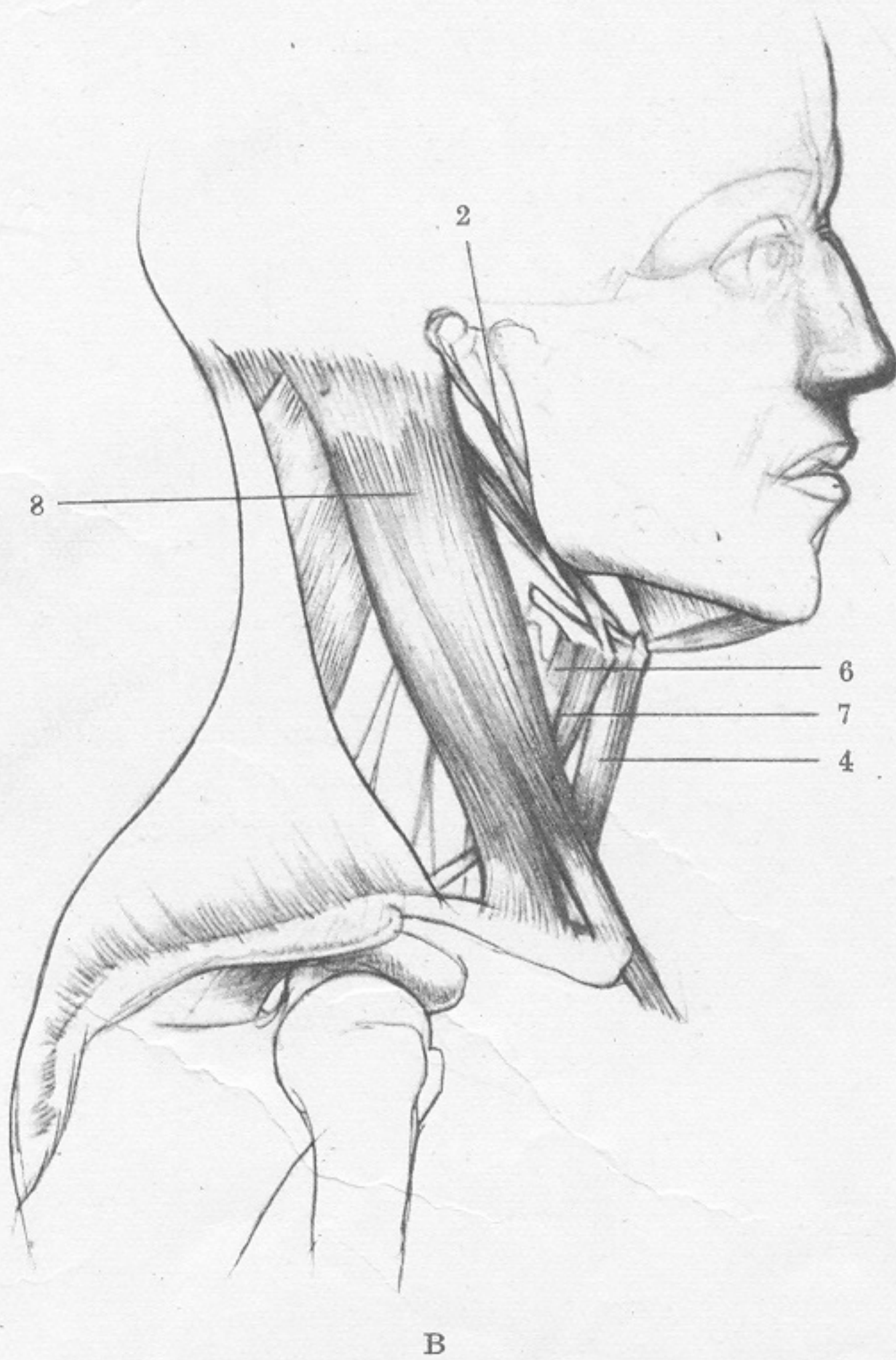
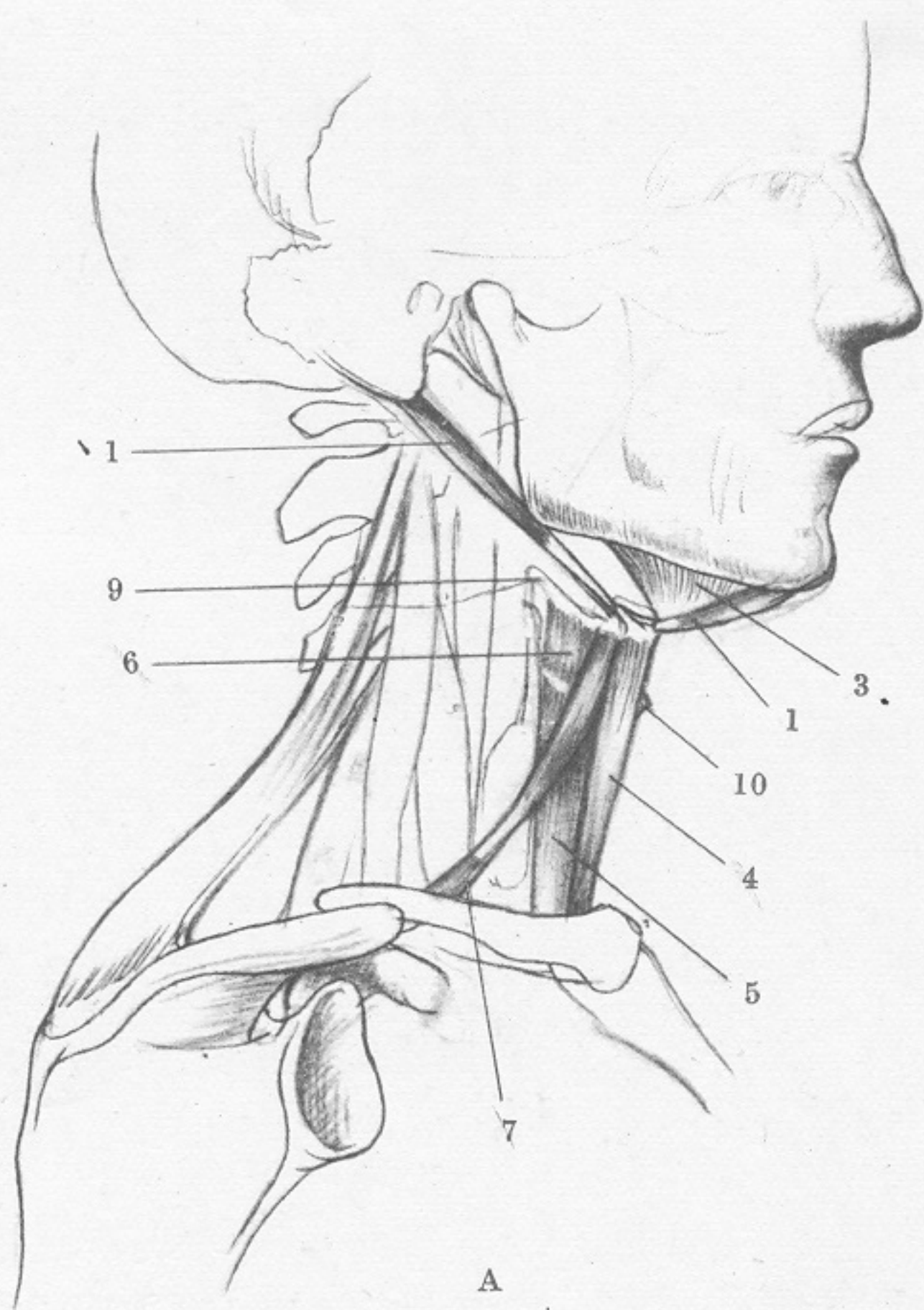
C u t á n e o d e l c u e l l o (lámina CVIII, d) (*P l a t y s m a*)

Es un músculo delgado y plano, situado inmediatamente debajo de la piel del cuello a la cual se adhiere.

Nace por debajo de la clavícula.

Se inserta en la piel de la cara y en los músculos de la mímica facial.

Acción: tensa la piel del cuello. Simplifica las formas de la superficie del cuello.



Los músculos del cuello

A

8) *Esternocleidomastoideo*

9) *Hueso hioides*

7) *Omohioideo*

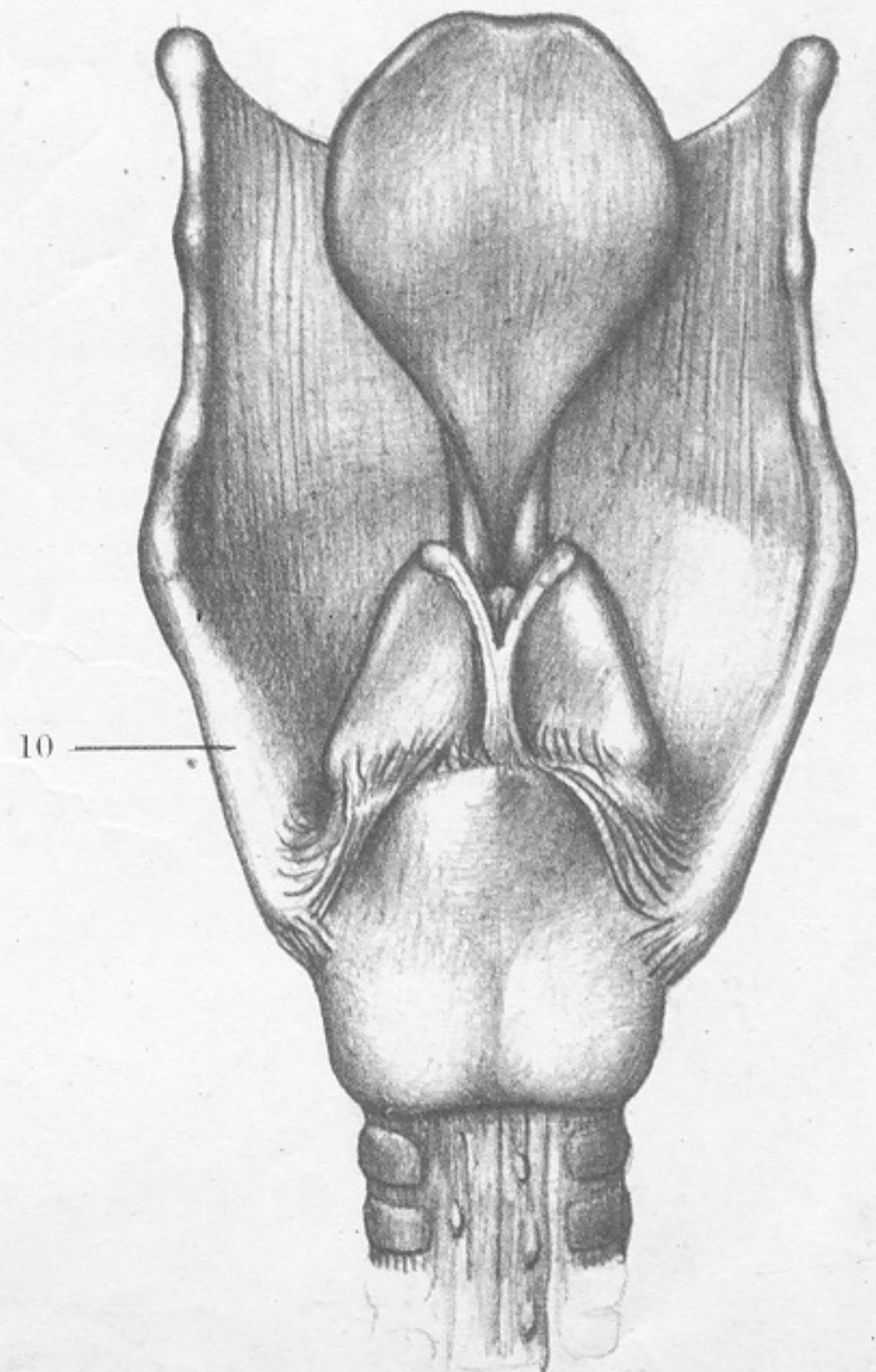
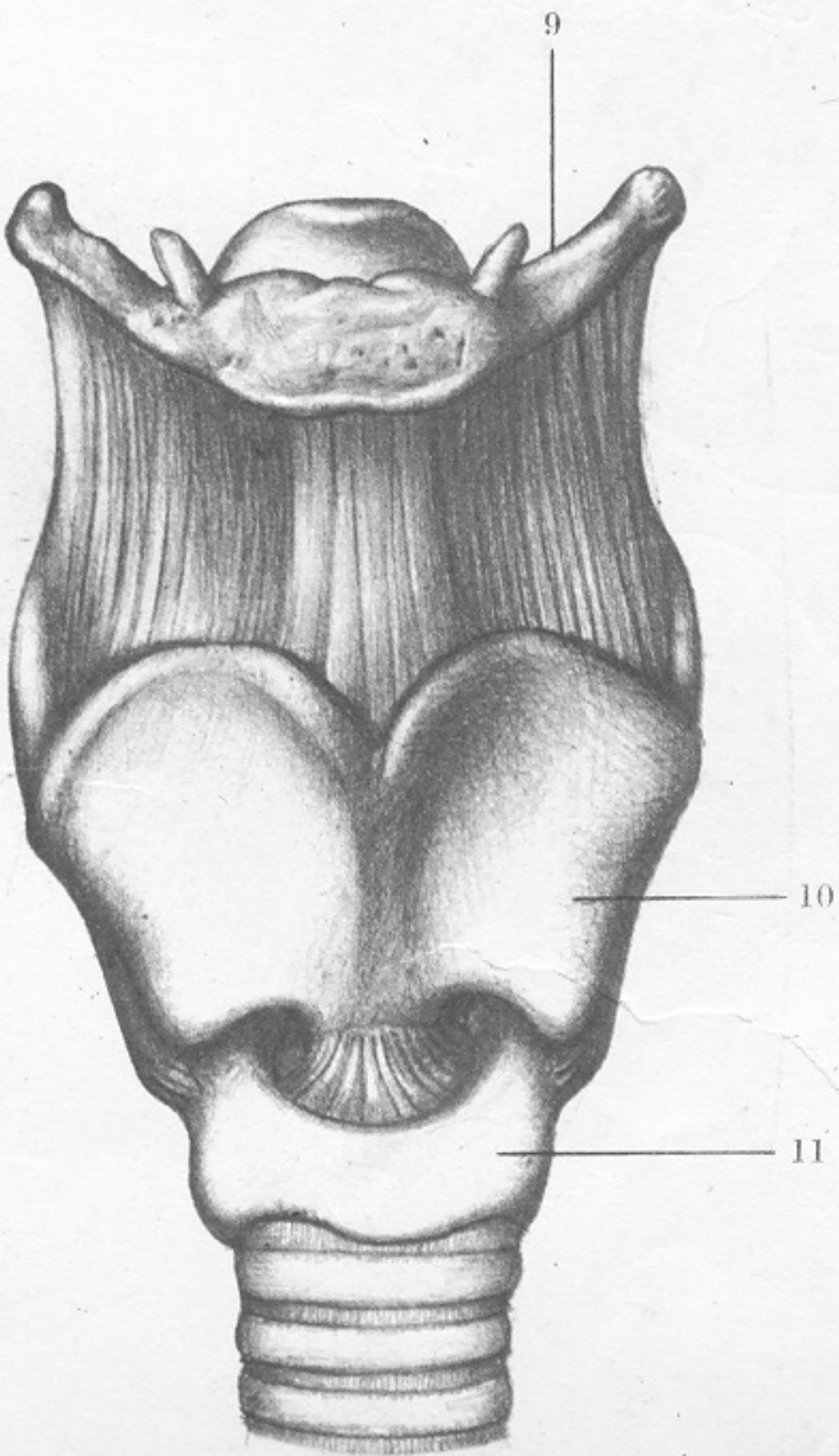
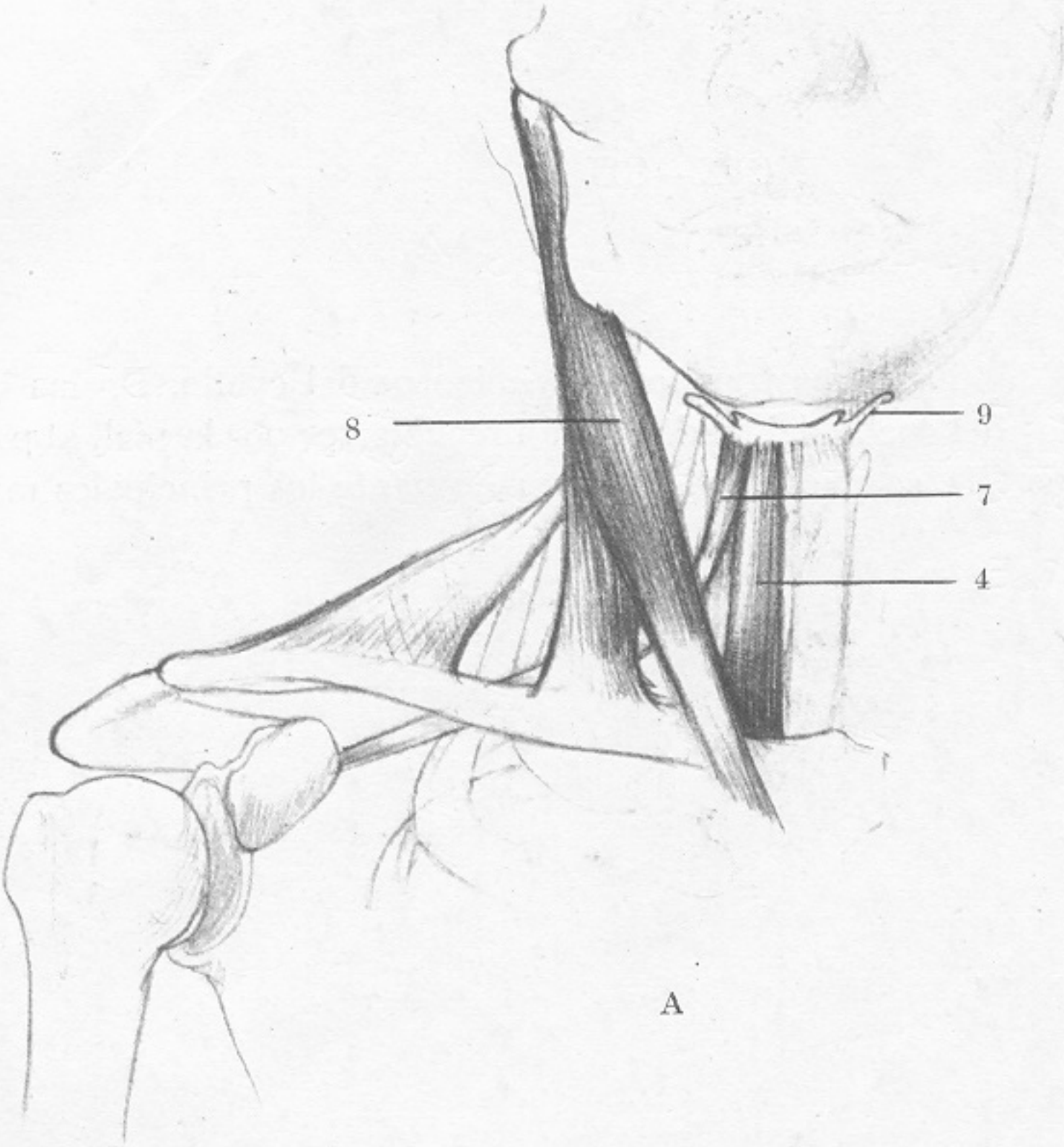
4) *Esternohioideo*

B

9) *Hueso hioides*

10) *Cartílago tiroides*

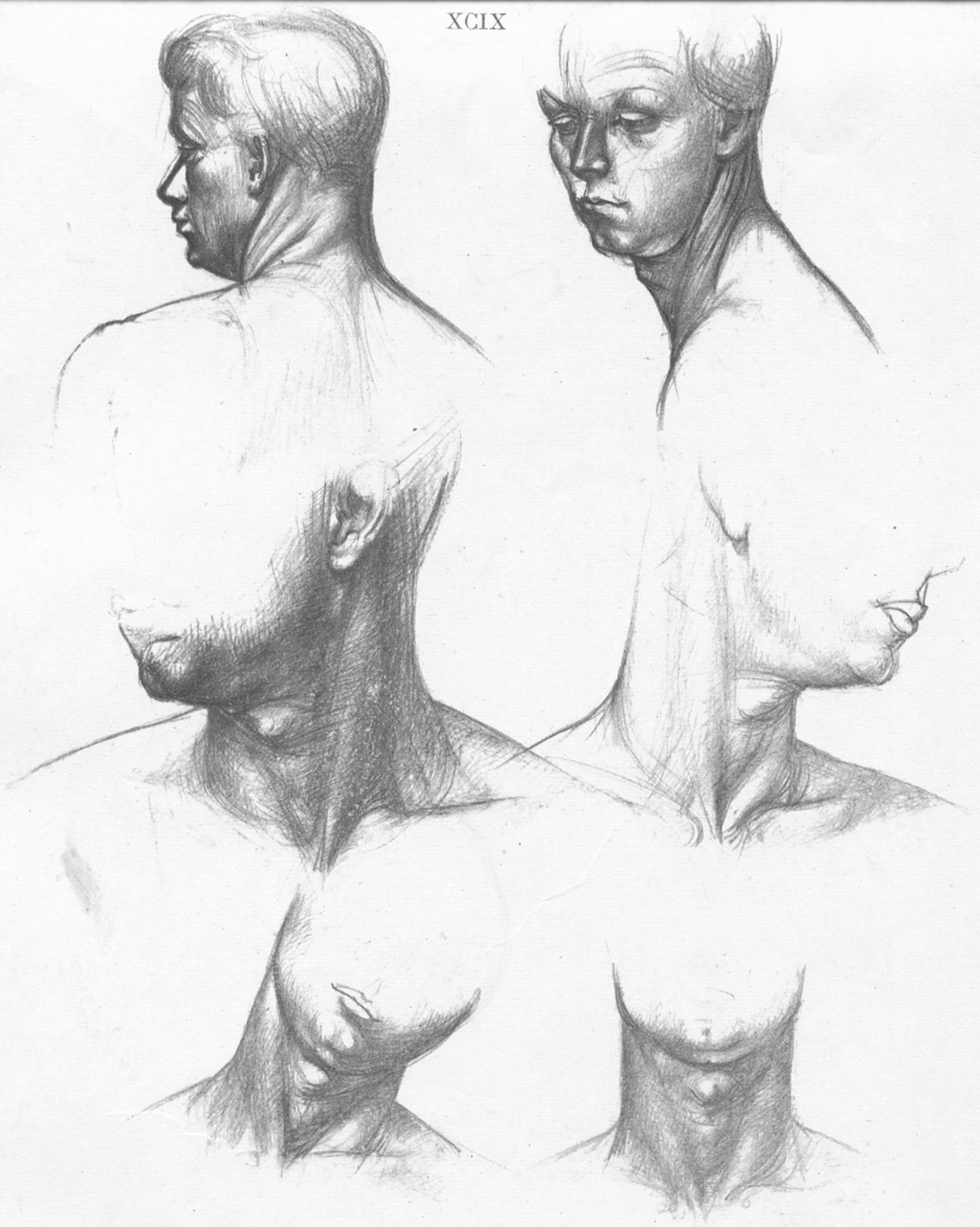
11) *Cartílago cricoides*



EL CUELLO EN MOVIMIENTO

XCIX—CII

Los apuntes de estas láminas muestran los movimientos del cuello. En las láminas XCIX, C y CI los músculos del cuello del modelo están recubiertos por la piel, al paso que en los dibujos de la lámina CII se pueden distinguir netamente los principales músculos en acción.



El cuello en movimiento

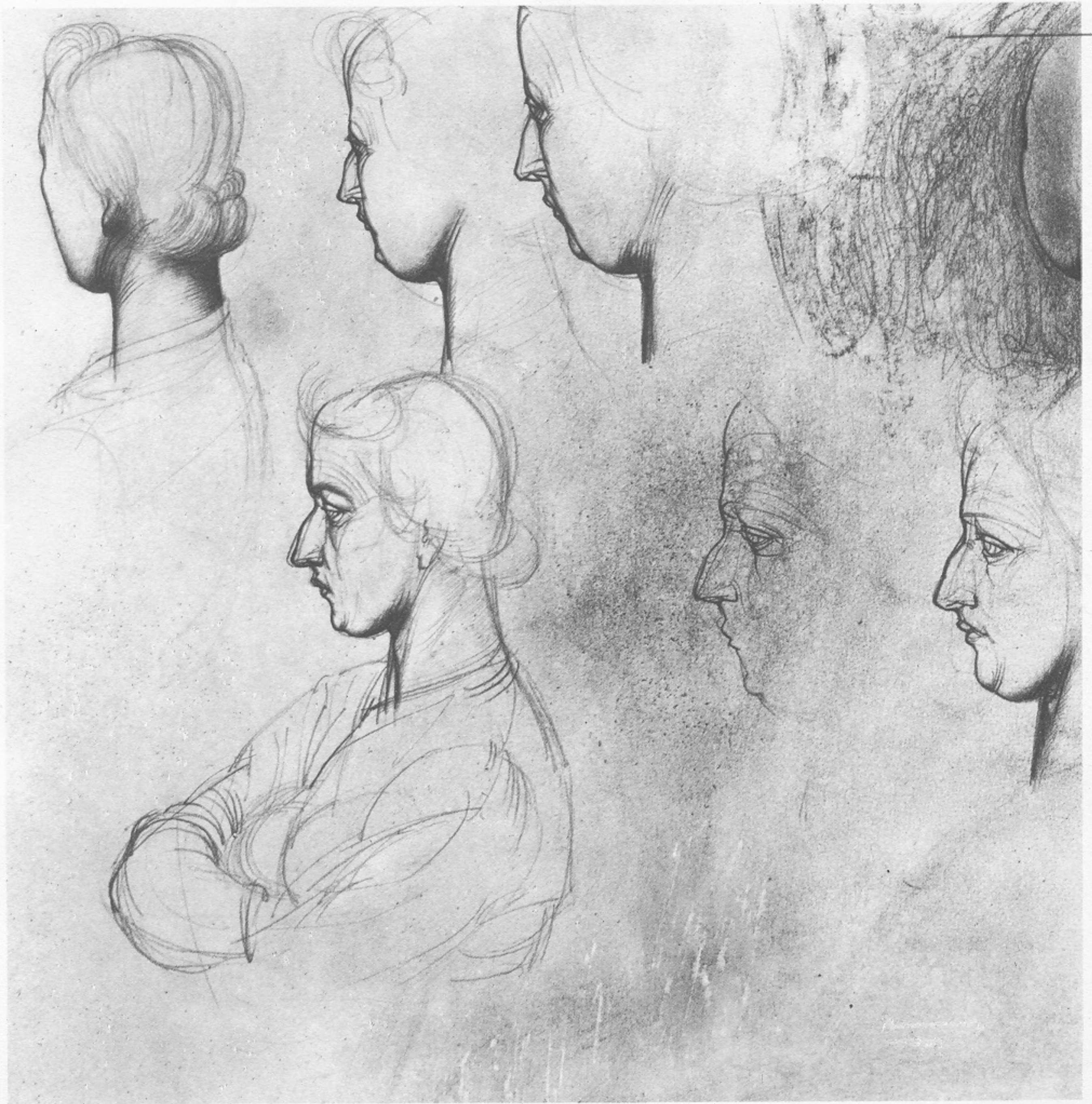
Estudios relativos a los diferentes movimientos del cuello

El cuello se puede comparar a un cilindro. En la vista anterior aparece por encima del esternón una cavidad profunda, rodeada por las dos cabezas del esternocleidomastoideo. Además, encima de la cavidad aparece un pequeño abultamiento. Este ostensible cambio de la superficie es ocasionado por la forma de los músculos situados debajo del cartílago tiroides.



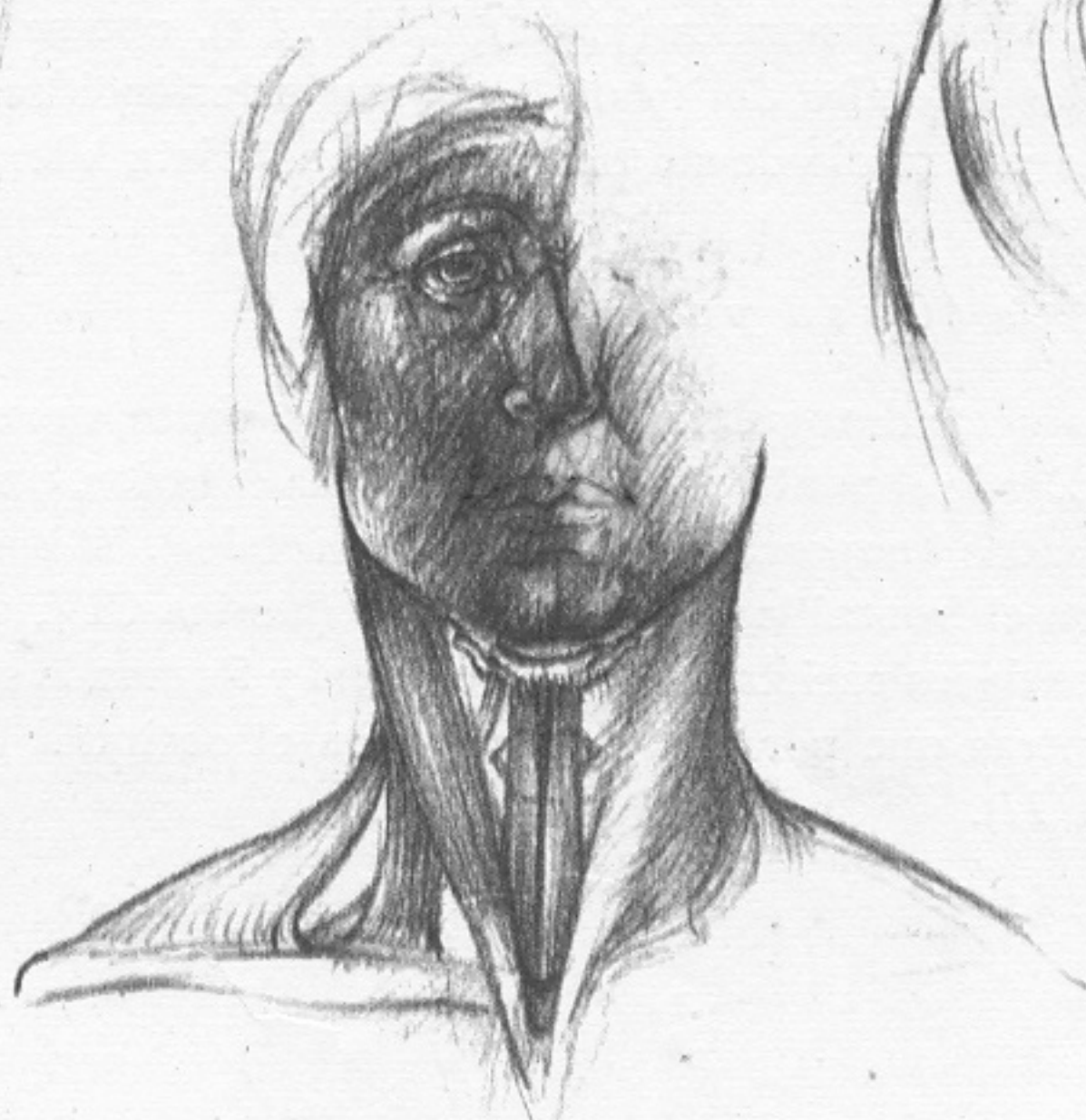
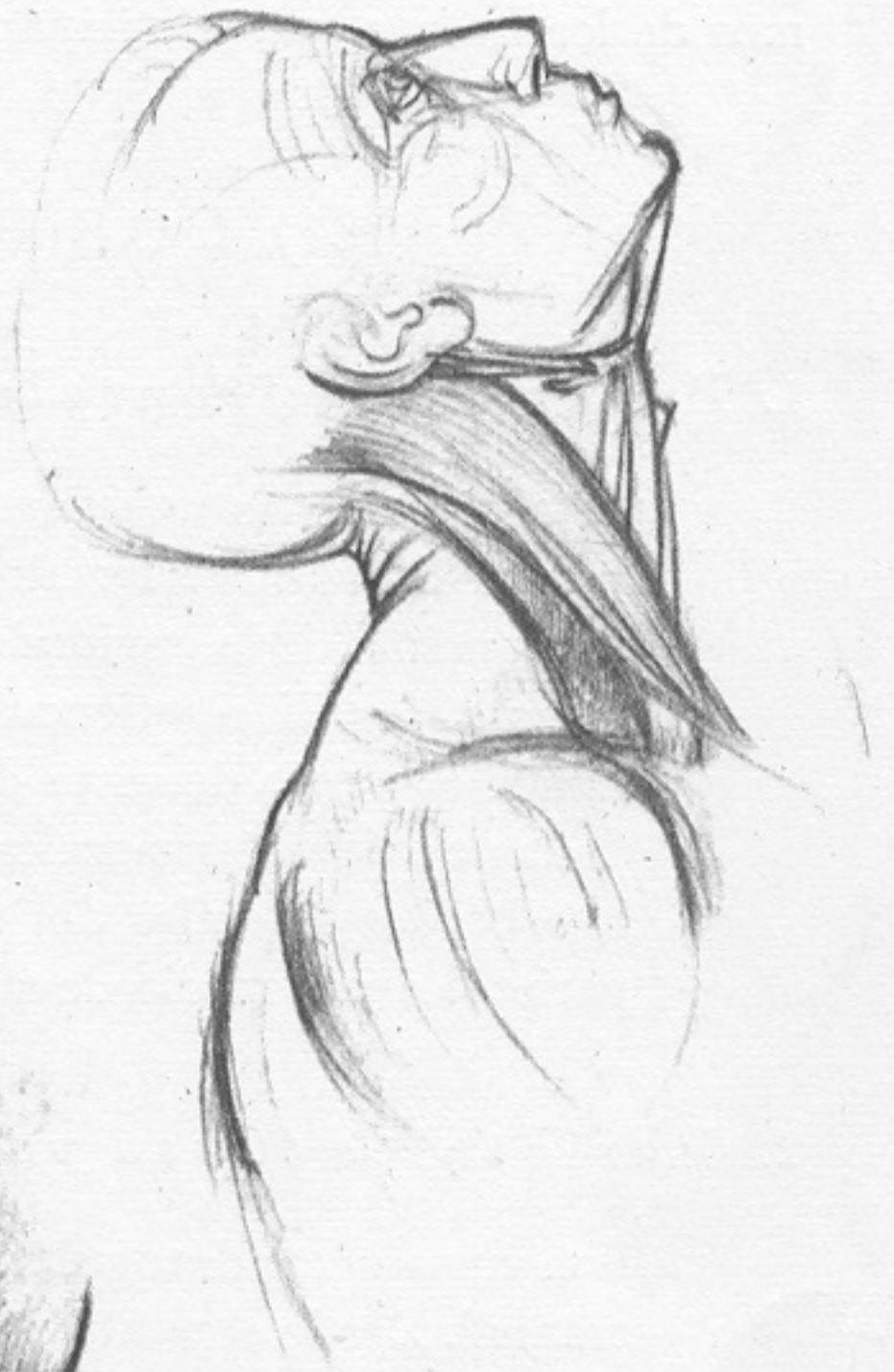
El cuello en movimiento

Acción de los músculos durante la flexión, extensión y rotación de la cabeza hacia la derecha e izquierda.



Los principales músculos del cuello en acción

En la figura representada de cara, en la parte inferior de la lámina, aparece netamente la característica cavidad en forma de V, o cavidad supraesternal, constituida por los dos músculos esternocleidomastoideos y la horquilla esternal.



EL ESQUELETO DE LA CABEZA

CIII—CIV

El esqueleto de la cabeza se divide en dos grupos: huesos del cráneo y huesos de la cara. El cráneo se compone de varias partes y protege al encéfalo. En la parte anterior se une a los huesos de la cara, que protegen los órganos de los sentidos (por ejemplo, los huesos que forman las paredes de la órbita).

Vista desde arriba, de frente o lateralmente, la cabeza tiene la forma de un huevo más o menos alargado. En vista posterior, se parece más a una esfera; el esqueleto de la cabeza está formado por veintidós huesos de los cuales sólo el maxilar inferior o mandíbula es móvil. Ocho huesos forman el cráneo y catorce el armazón de la cara. Sólo nos ocuparemos de los huesos que participan en la morfología externa.

A) LOS HUESOS DEL CRÁNEO

1. Frontal (*O s f r o n t a l e*)

Está dividido en una parte frontal o escama, una parte orbitaria y una parte nasal. La superficie anterior tiene dos eminencias (lámina CIII, vista anterior 1 a) y, por encima de la cavidad orbitaria, dos arcos superciliares (vista anterior 1 b). Los arcos superciliares tienen un eje oblicuo que se dirige hacia la base de la nariz. Desde el punto de vista de la forma y estructura del cráneo, notemos el comienzo de las arcadas temporales (vista anterior 1 c), que se continúan en los parietales. Los bordes laterales del frontal se unen al esfenoides y su borde posterior a los parietales por medio de suturas verdaderas (vista lateral 9).

2. Parietales (*O s s a p a r i e t a l i a*)

Son huesos cuadrangulares que forman la parte superior y lateral de la bóveda craneal. Desde el punto de vista de la forma exterior, conviene notar la continuación de las arcadas temporales (eminencias parietales). El borde anterior de los parietales forma con el frontal la sutura coronaria (lámina CIV, vista superior 9). Los bordes superiores de los parietales se unen entre sí y forman la sutura angital (vista superior 10), mientras que por detrás forma con el occipital la sutura lambdoides (vista posterior 11).

3. Occipital (*O s o c c i p i t a l e*)

El occipital se parece a una concha. Se divide en cuatro partes: la escama, las dos partes laterales y la zona basilar. En la escama se halla la protuberancia occipital (lámina CVI, vista posterior 3 a). De esta protuberancia parten lateralmente las líneas curvas occipitales superiores, por debajo de las cuales están situadas las líneas curvas inferiores (vista inferior 3 b y 3c).

Por debajo de la línea curva occipital superior, se encuentra otra línea curva menos pronunciada.

En la unión de la escama con las partes laterales y la zona basilar se halla el agujero occipital, por donde pasa la medula espinal (vista inferior 3 d). A cada uno de los lados del agujero occipital hay dos protuberancias o cóndilos articulares (vista inferior 3 e) destinadas a las superficies articulares del atlas.

Esfenoides (*O s s p h e n o i d a l e*)

Se articula con numerosos huesos del cráneo entre los cuales viene a intercalarse. Sólo una pequeña porción, poco importante, del esfenoides es visible en la superficie de la cabeza.

4. Temporal (*O s t e m p o r a l e*)

El temporal es el hueso más complejo del cráneo: protege, entre otros, al órgano del oído y al del equilibrio. En proyección lateral, está situado por debajo del parietal, en proyección inferior se extiende hasta el occipital. Las partes que más nos interesan desde un punto de vista de morfología general del cráneo son las siguientes: la porción escamosa, las apófisis mastoides y las estiloides que están dirigidas hacia abajo. La porción escamosa del parietal está situada encima del conducto auditivo externo (lámina CIII, vista lateral 4 c). En su superficie inferior se halla una cavidad articular (lámina CIV, vista inferior 4 e) para el maxilar inferior, en la cara externa de la porción mastoidea se sitúan las apófisis mastoides, orientadas hacia abajo (lámina CIII, vista lateral 4 b) y, más adelante, las apófisis estiloides (lámina CIII, vista lateral 4 d).

B) LOS HUESOS DE LA CARA

5. Maxilar superior (*M a x i l l a*)

La parte alta del maxilar superior forma por delante una porción de las fosas nasales, la pared inferior de la órbita y la bóveda palatina. El maxilar superior presenta un cuerpo y cuatro apófisis: frontal, cigomática, palatina, y alveolar. Los dos maxilares superiores se unen en la línea media por una sutura.

6. Malar (*Oszygomaticum*)

Es un hueso par que presenta tres caras y tres apófisis. Une el hueso frontal a los temporales y al maxilar superior. Determina la prominencia característica de los pómulos.

7. Hueso nasal (*Ossanasalia*)

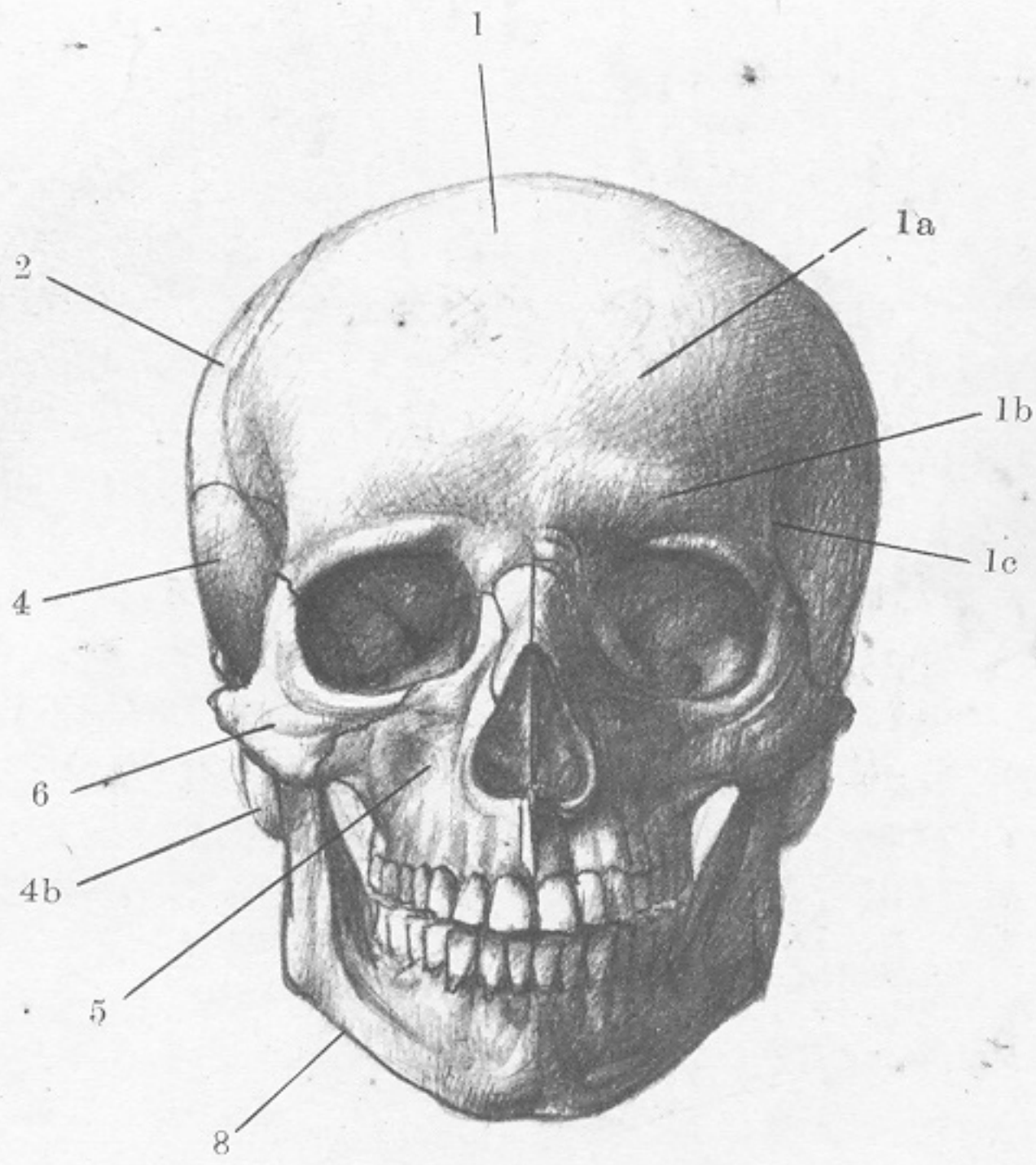
Es un hueso par, pequeño, alargado y cuadrangular que se une a su homónimo en la línea media. Por arriba se articula con el frontal y el etmoides y, por abajo, con la apófisis frontal del maxilar superior.

8. Maxilar inferior (*Mandibula*)

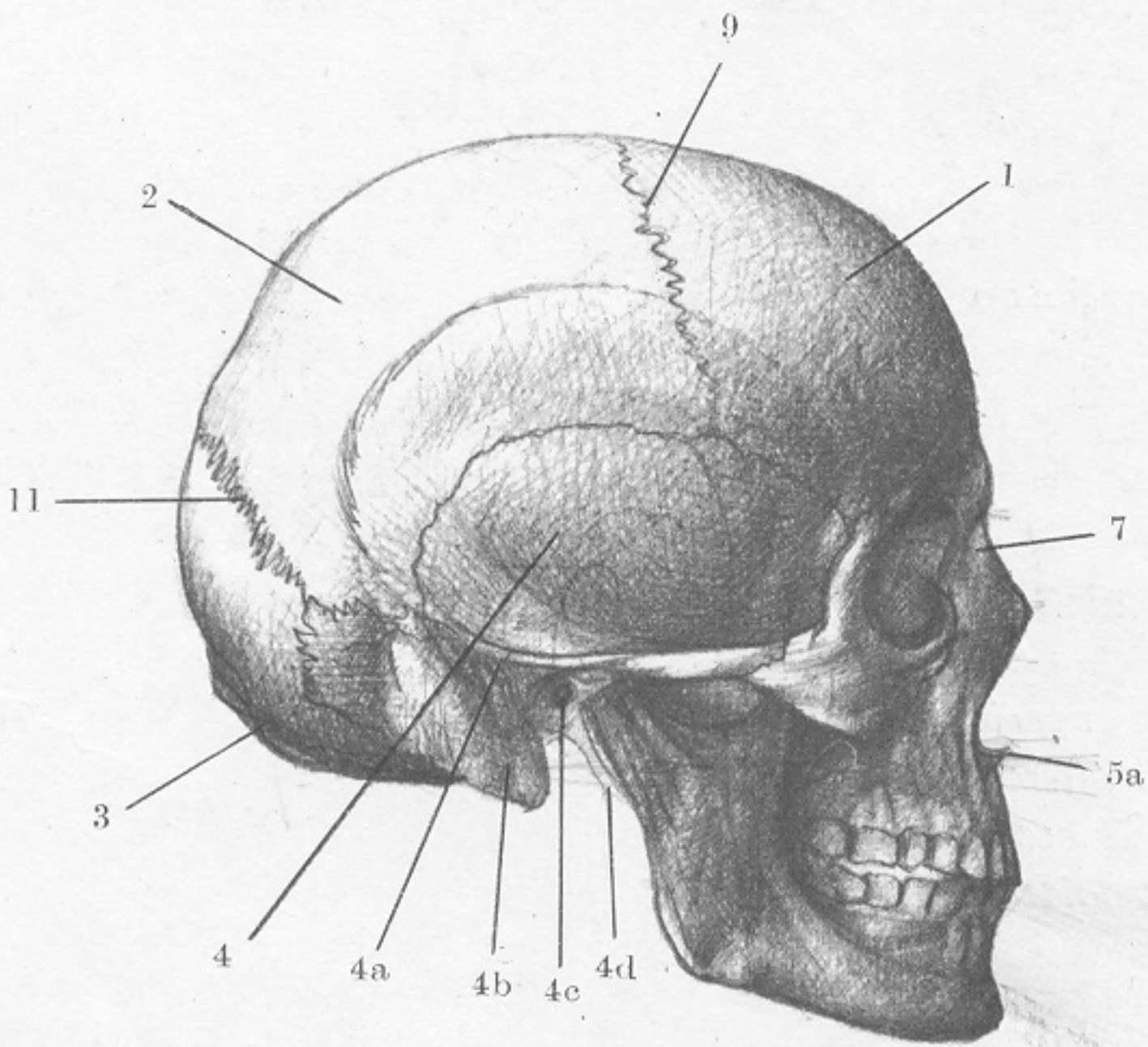
Es el único hueso móvil de la cabeza; presenta un cuerpo y dos ramas. Visto desde abajo, tiene la forma de un arco o herradura. Los dos maxilares, superior e inferior, presentan cada uno dieciséis alvéolos dentales.

El cuerpo del maxilar inferior presenta la eminencia mentoniana (lámina CIII, 8e) y el ángulo del maxilar (lámina CIII, 8d). Cada rama posee una apófisis anterior llamada apófisis coronoides o muscular (lámina CIII, 8b) y una apófisis posterior, eminencia o cóndilo articular (lámina CIII, 8a), cuya cabeza articular recubierta de cartílago se adapta a la cavidad articular del temporal (lámina CIV, vista inferior 4e). Las dos apófisis están separadas por una escotadura semilunar o sigmoidea (lámina CIII, 8c).

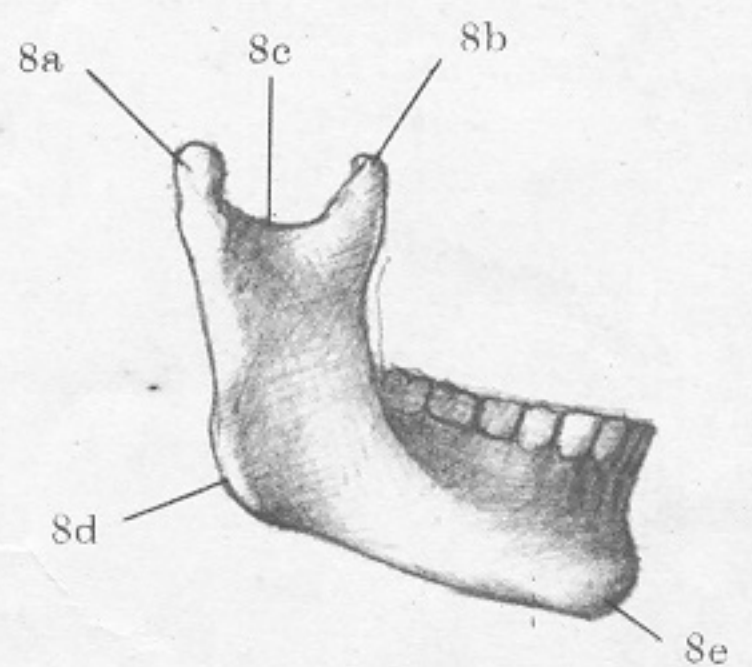
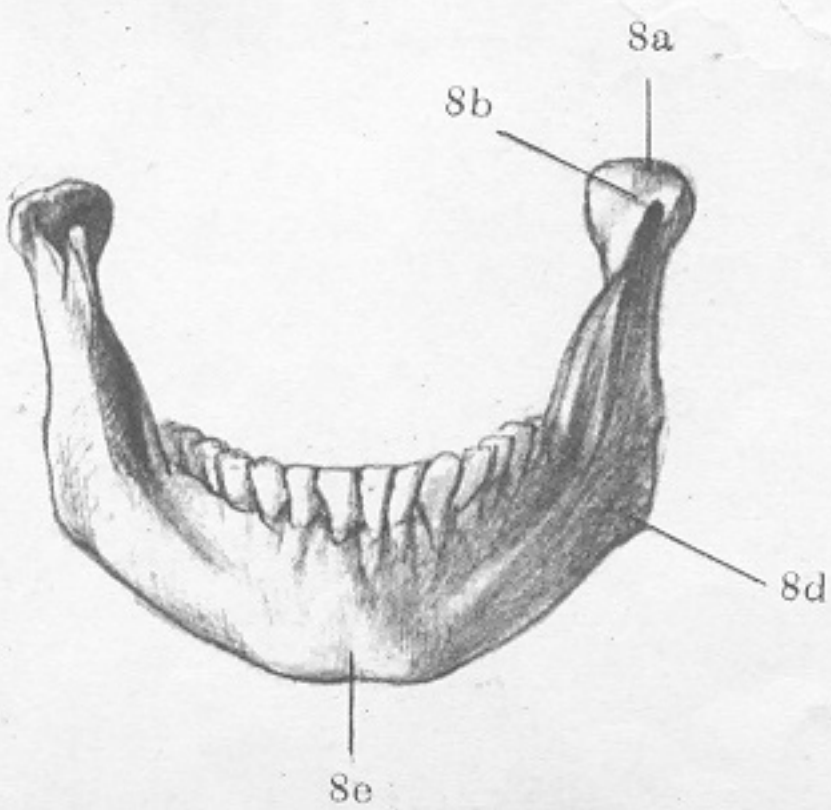
El palatino, el lagrimal o unguis, los cornetes y el vómer no son visibles en la superficie y carecen de influencia en la forma exterior.



Vista anterior



Vista lateral



Los huesos del cráneo

Vista superior

10) *Sutura sagital*

9) *Sutura coronaria*

11) *Sutura lambdoides*

Vista posterior

10) *Sutura sagital*

11) *Sutura lambdoides*

3) *Occipital*

3b) *Línea curva superior*

3c) *Línea curva inferior*

3a) *Protuberancia occipital*

4b) *Apófisis mastoides*

Vista inferior

3a) *Protuberancia occipital*

3d) *Agujero occipital*

3b) *Línea curva superior*

3e) *Cóndilo articular*

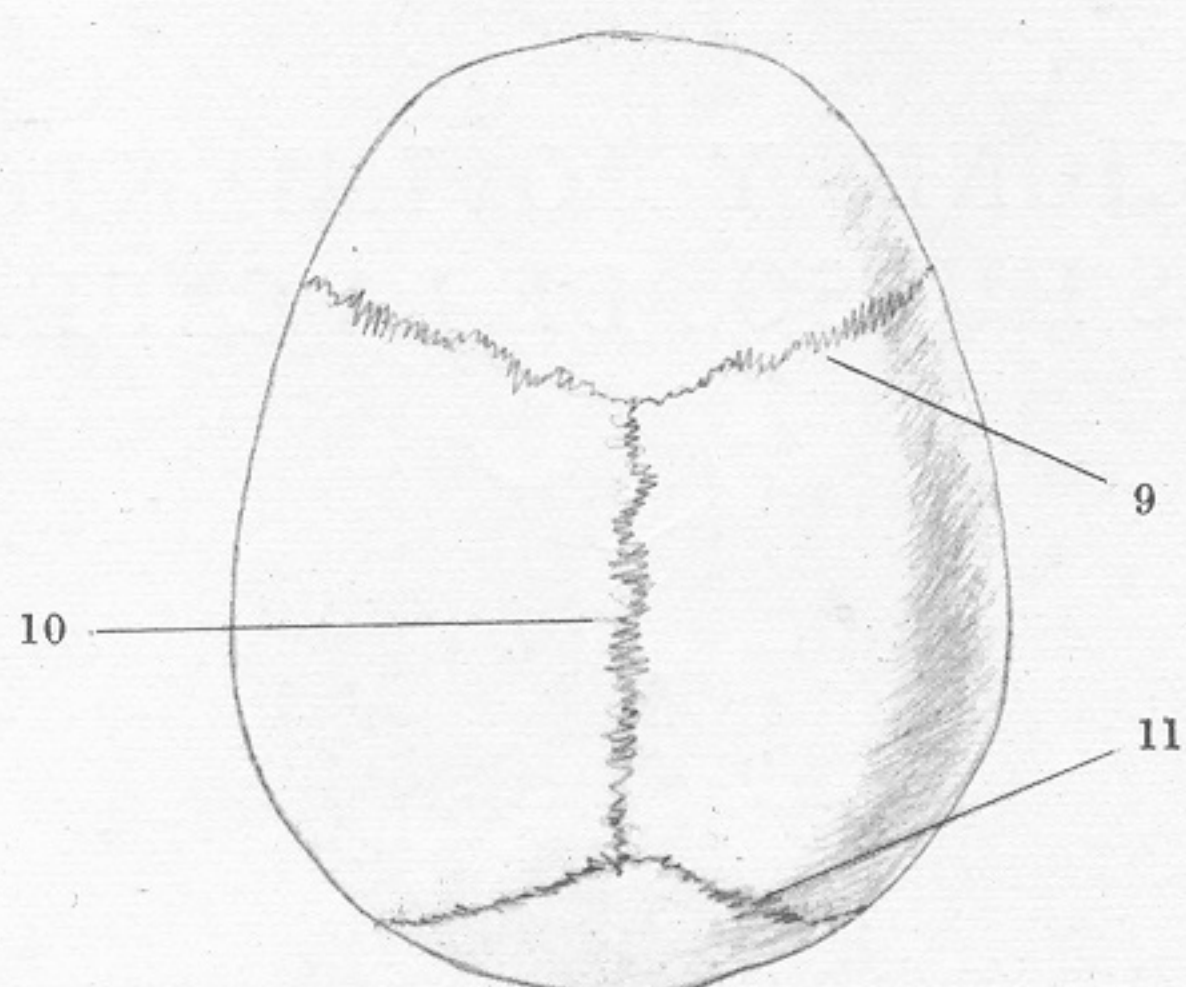
3c) *Línea curva inferior*

3e) *Cóndilos articulares*

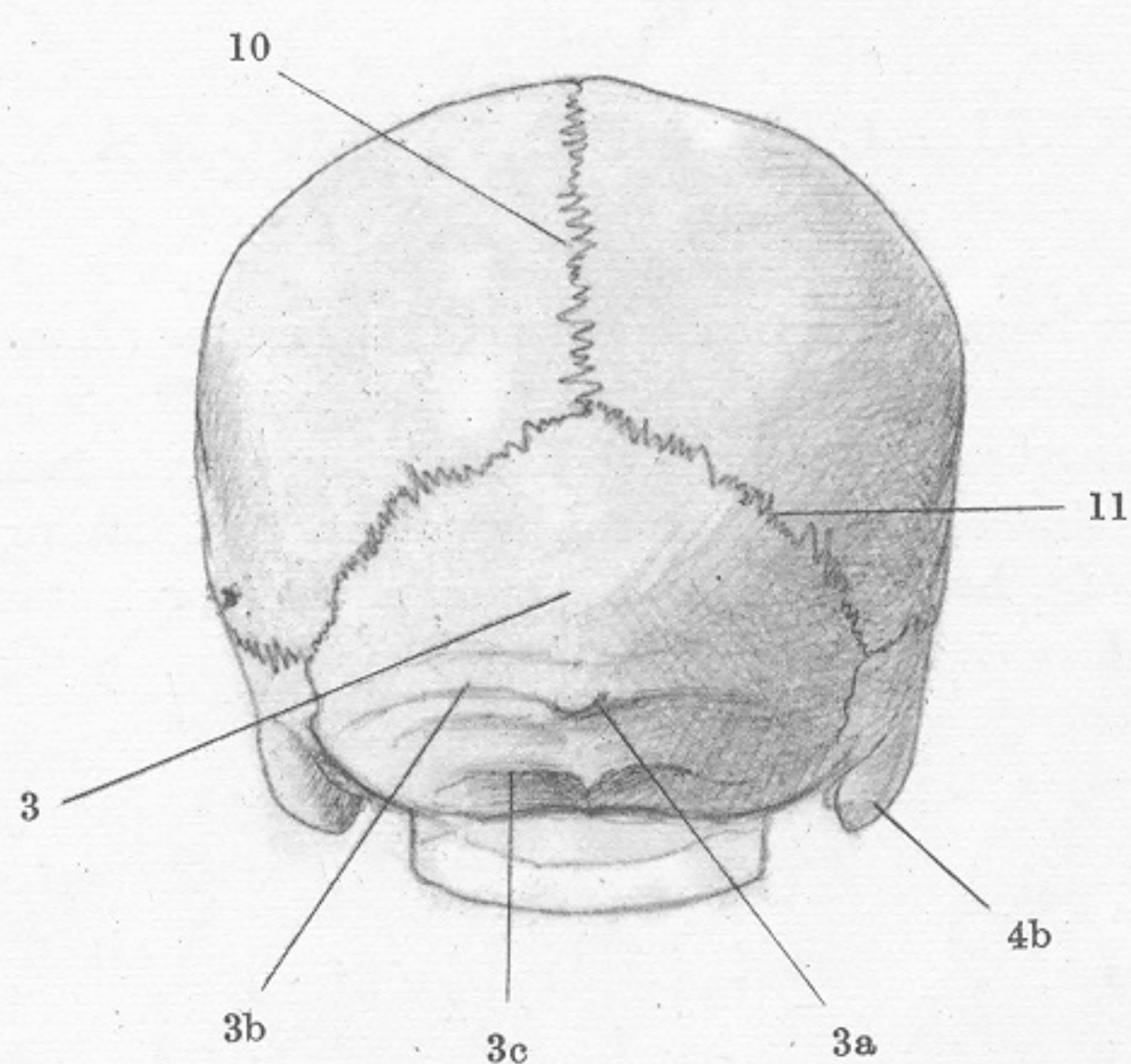
4b) *Apófisis mastoides*

4e) *Articulación temporomaxilar*

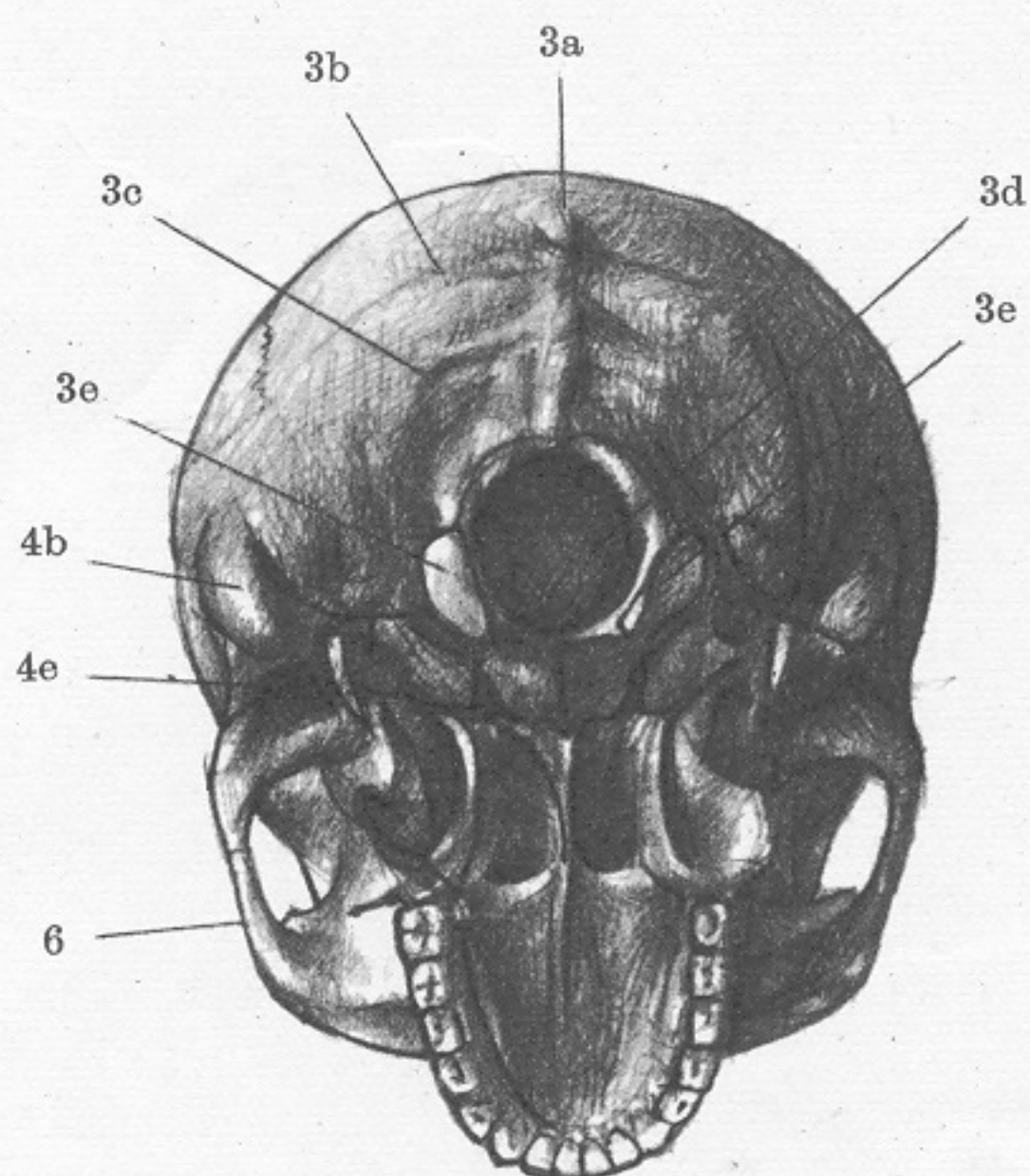
6) *Hueso malar*



Vista superior



Vista posterior



Vista inferior

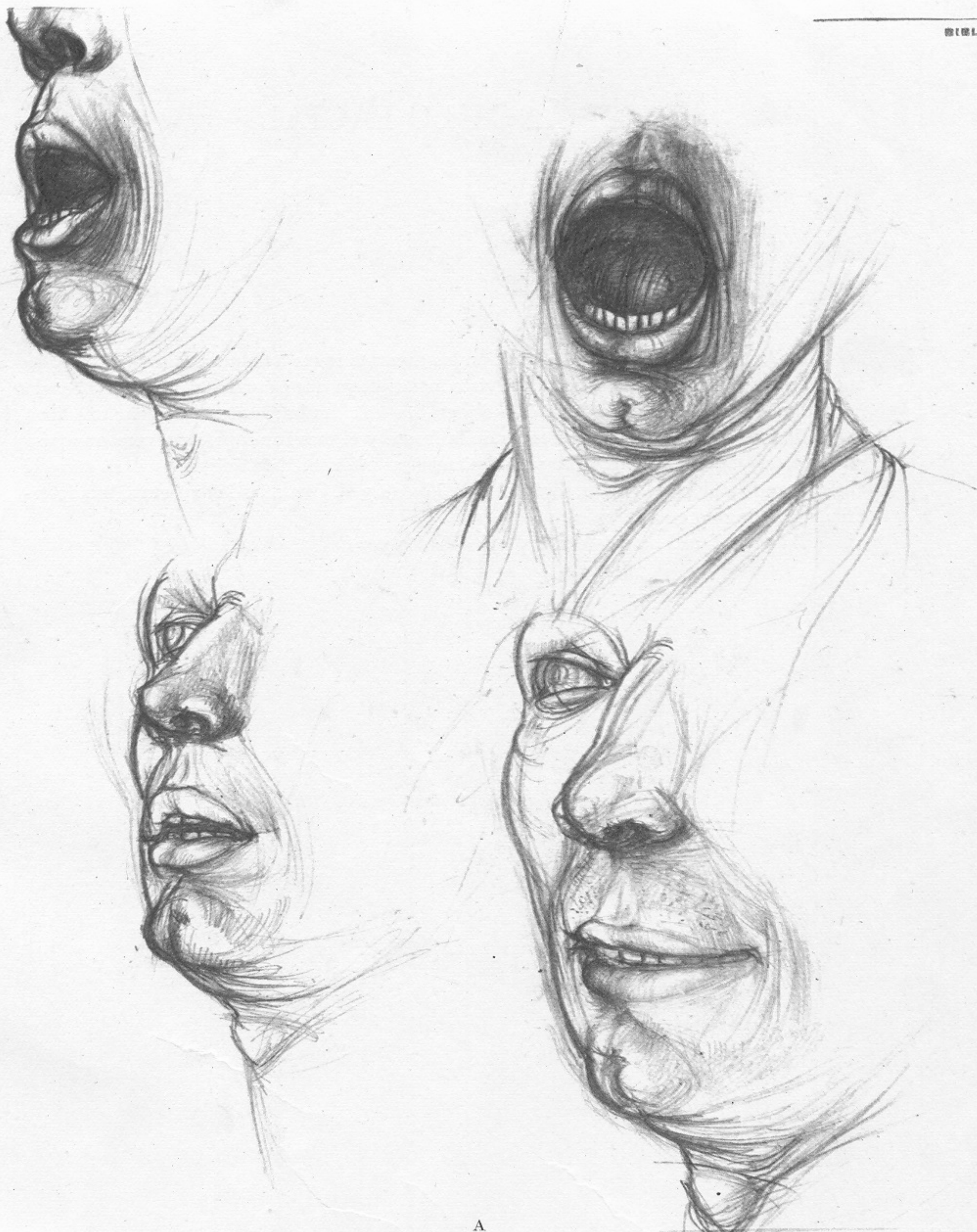
RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS HUESOS DE LA CABEZA

CV

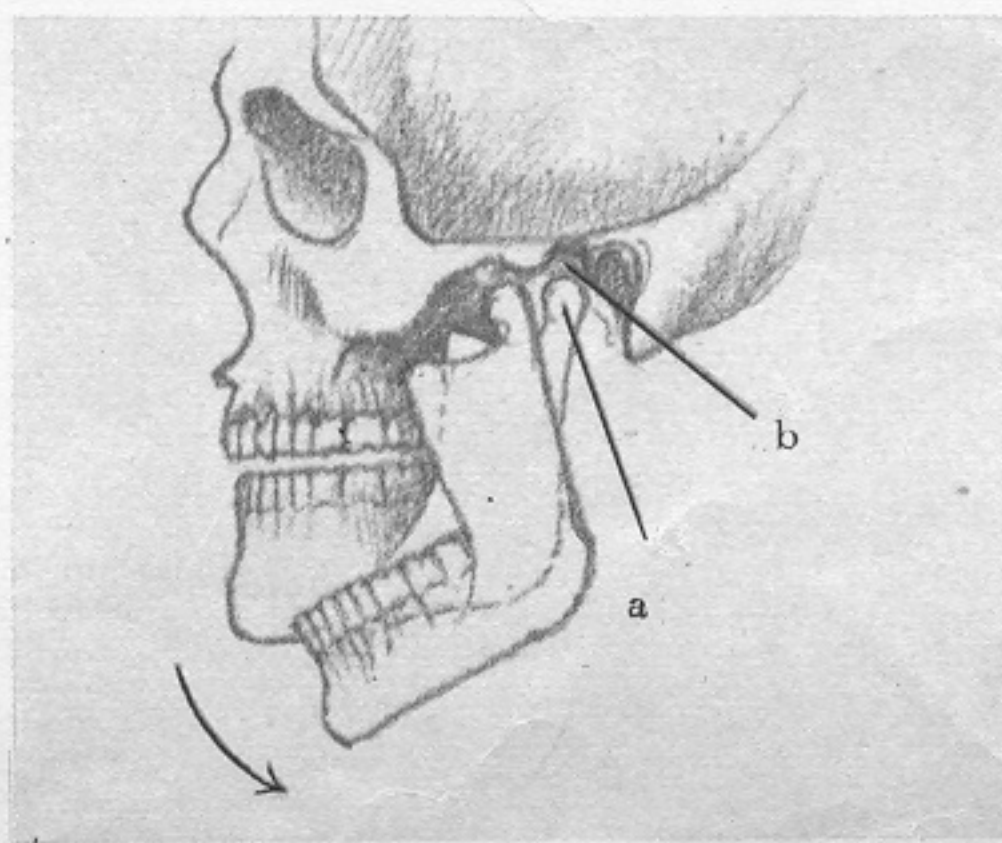
A excepción de la articulación de la mandíbula (articulación temporomaxilar), todos los huesos de la cabeza forman una sola masa.

LA ARTICULACIÓN TEMPOROMAXILAR

Está constituida por la cabeza articular del maxilar inferior (*B, a*) y la cavidad del temporal (*B, b*). Se trata de una articulación con movilidad limitada, que permite movimientos en torno de un eje transversal y de un eje vertical. Las tres series de movimientos principales son: descender y elevar la mandíbula (abrir y cerrar la boca); propulsión, y retropropulsión y lateralización (*B*). Los dibujos *A* de la lámina CV representan algunos de esos movimientos en un modelo vivo.



A

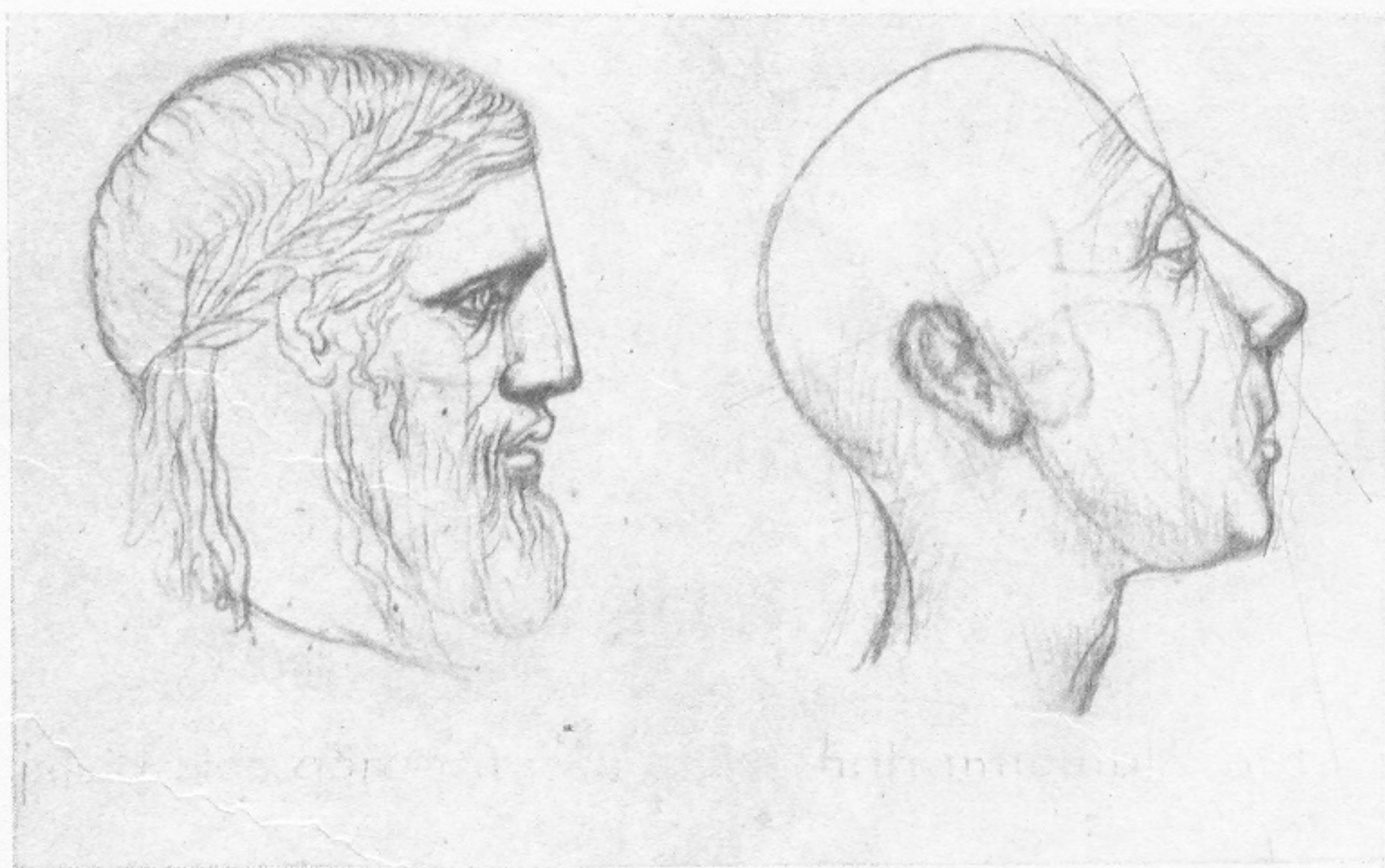
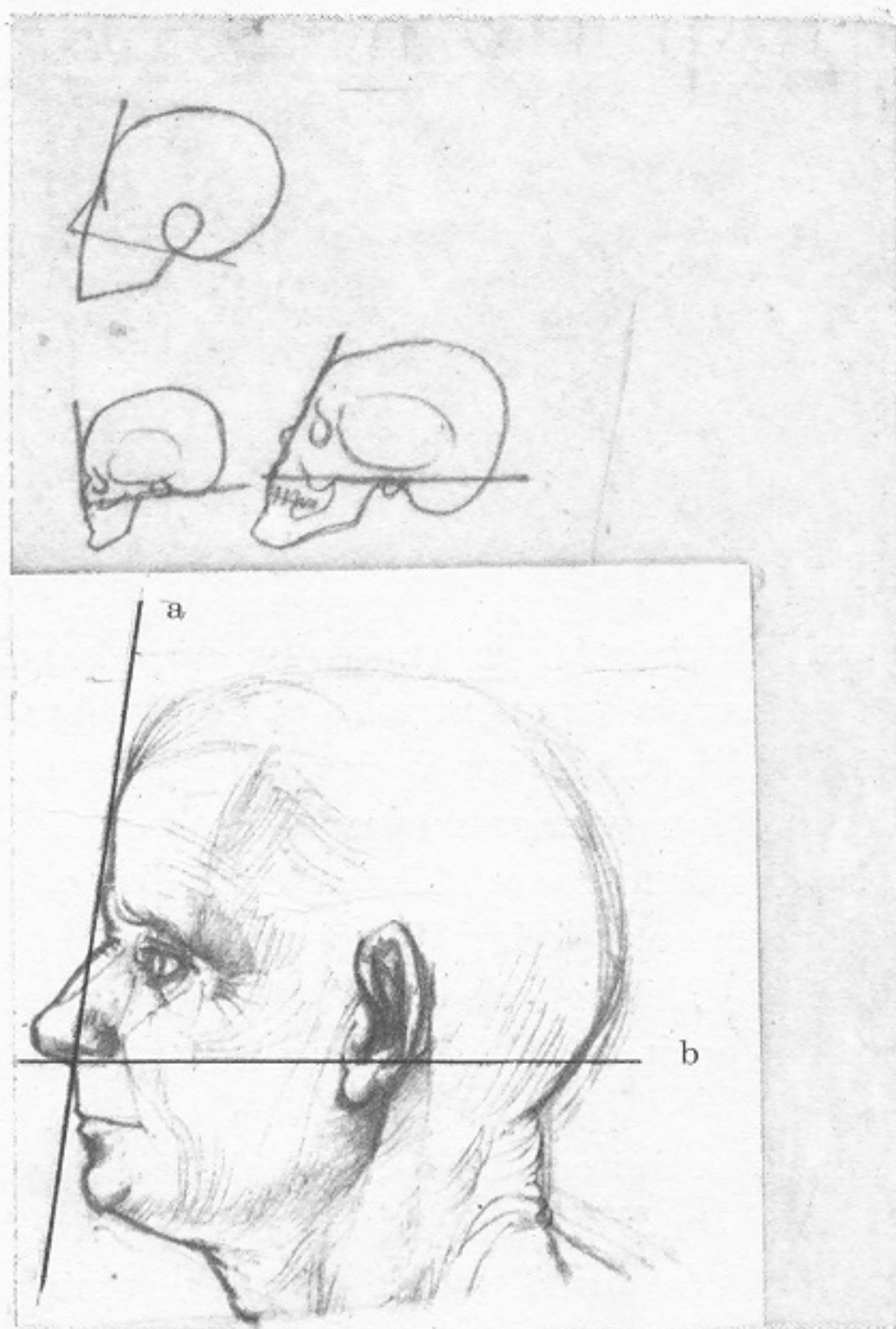


EL ÁNGULO FACIAL

CVI

La abertura del ángulo facial varía en las diversas razas humanas. El estudio de este ángulo es importante desde el punto de vista artístico, ya que es una característica de cada individuo. El cálculo del ángulo facial no presenta dificultades: basta con trazar una línea que reúna los puntos más prominentes de la frente y el maxilar superior y otra que pase por el conducto auditivo externo y la espina nasal inferior. Este ángulo oscilará entre el ángulo agudo y el ángulo recto, según el individuo (*a* y *b*). Una mirada experta sabrá determinar este ángulo en el hombre vivo.

(El ángulo facial ha sido estudiado y descrito por Camper.)



RELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y DE LA CABEZA

CVII

Las relaciones existentes entre la cabeza y las dos primeras vértebras cervicales difieren por completo de las relaciones entre las otras vértebras. La movilidad de la cabeza requiere que tal unión esté formada por varias articulaciones.

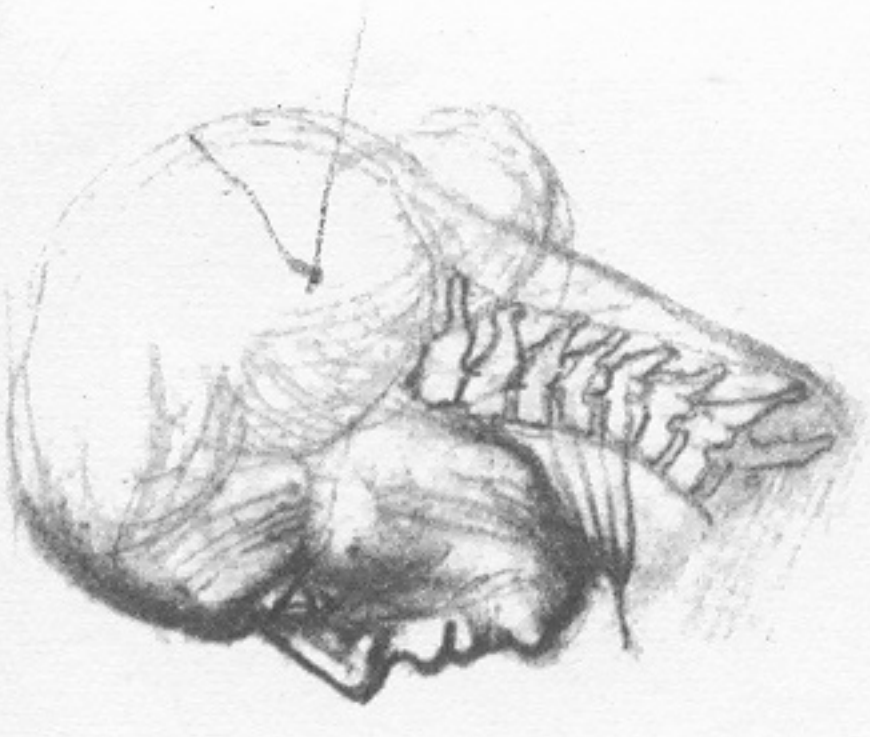
Las posibilidades de los movimientos vienen determinadas por la forma y las superficies articulares de las dos primeras vértebras cervicales, que difieren de las otras cinco. Existen dos articulaciones: una superior (8 A) y otra inferior (8 B). La primera está formada por el occipital y el atlas, la segunda por el atlas y el axis. La articulación superior la integran los cóndilos del occipital y las cavidades articulares superiores de las masas laterales del atlas.

Las dos articulaciones occipitoatloideas, es decir, las articulaciones superiores, pueden considerarse articulaciones condíleas (en charnela); su eje común es transversal. La cabeza puede flexionarse y extenderse alrededor de este eje, como lo muestran las figuras 1, 2 y 7.

La articulación en pivote (artrodia) que une el atlas al axis está formada por la apófisis odontoides del axis (8 C) y el arco anterior del atlas. La cabeza y el atlas pueden efectuar movimientos de rotación —a la derecha o a la izquierda— (5) alrededor de la apófisis odontoides del axis (8 C).

La cabeza gira en torno de un eje casi vertical; este eje es al mismo tiempo el de la apófisis odontoides (8 C). La rotación del atlas va seguida por la de la cabeza; estos movimientos se incrementan además con los de las restantes vértebras cervicales.

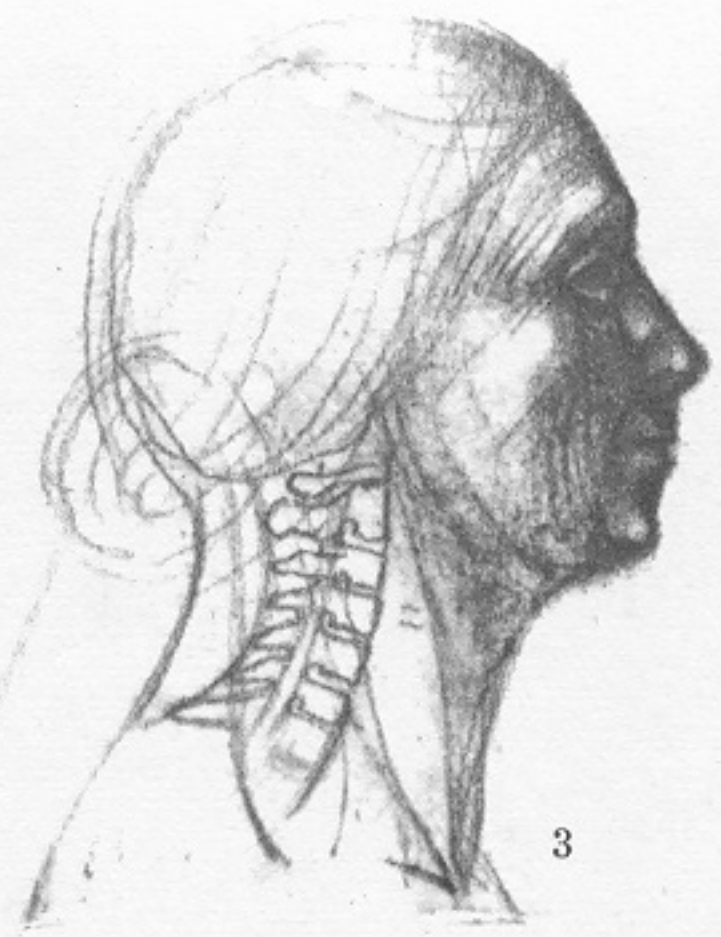
Los dibujos 1—6 de la lámina demuestran los diferentes movimientos de la columna vertebral y de la cabeza.



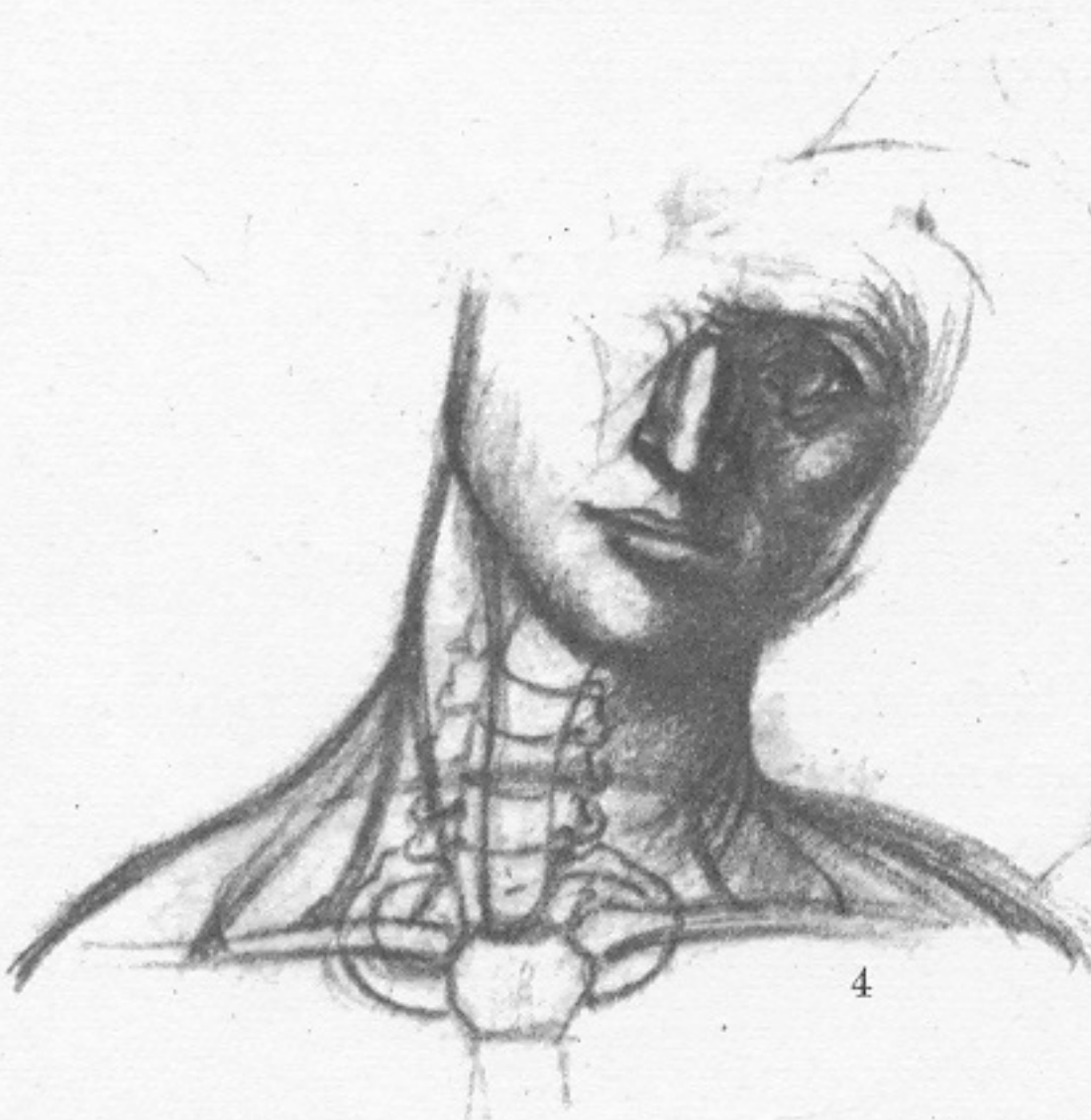
1



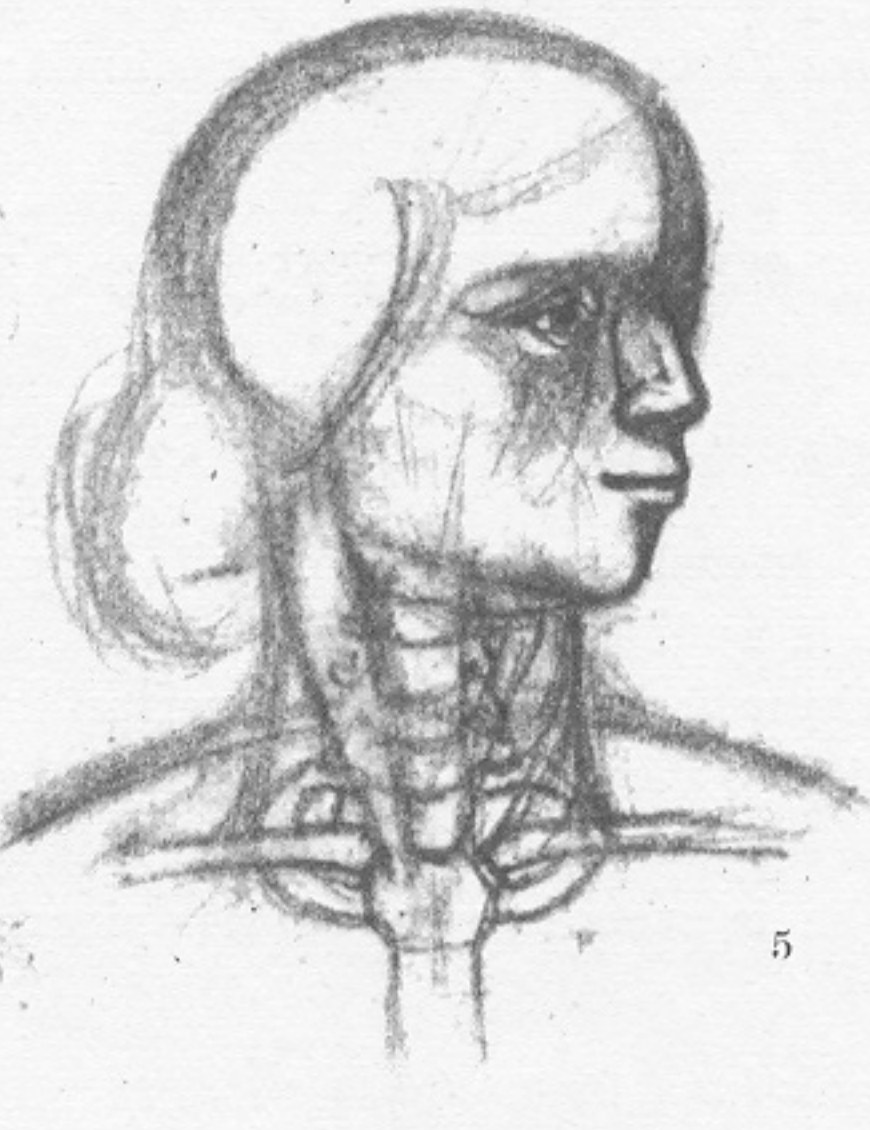
2



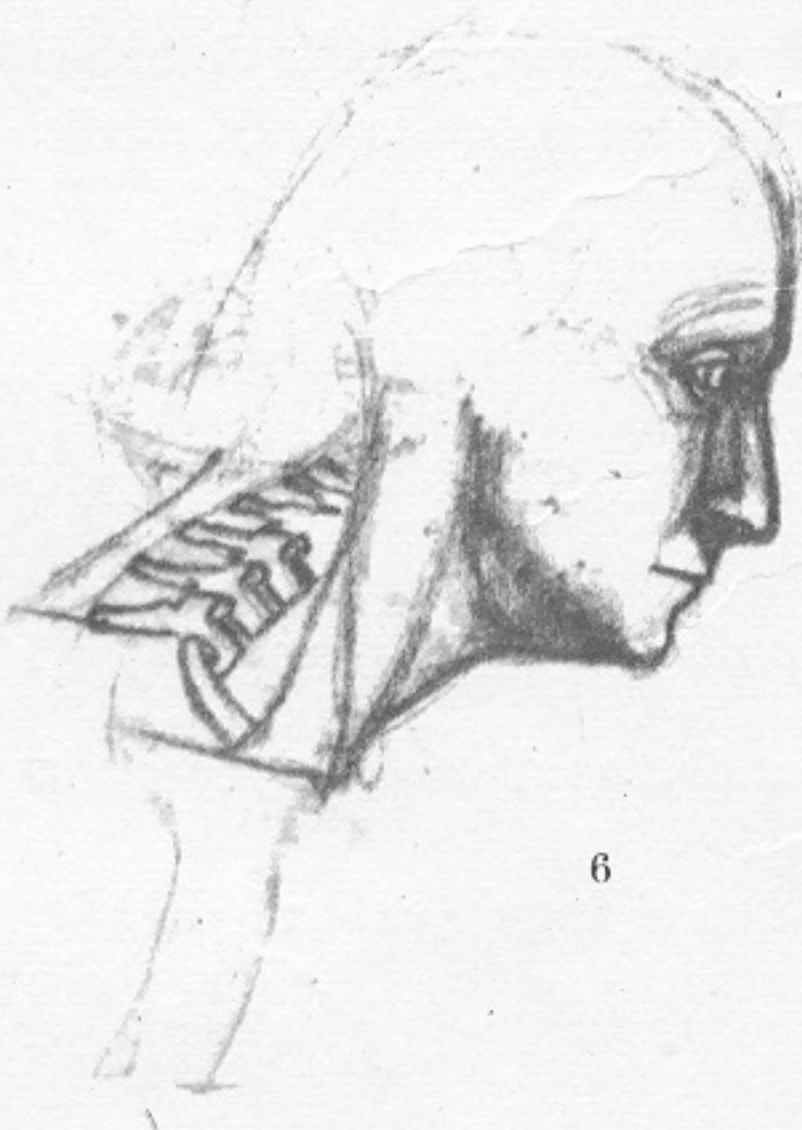
3



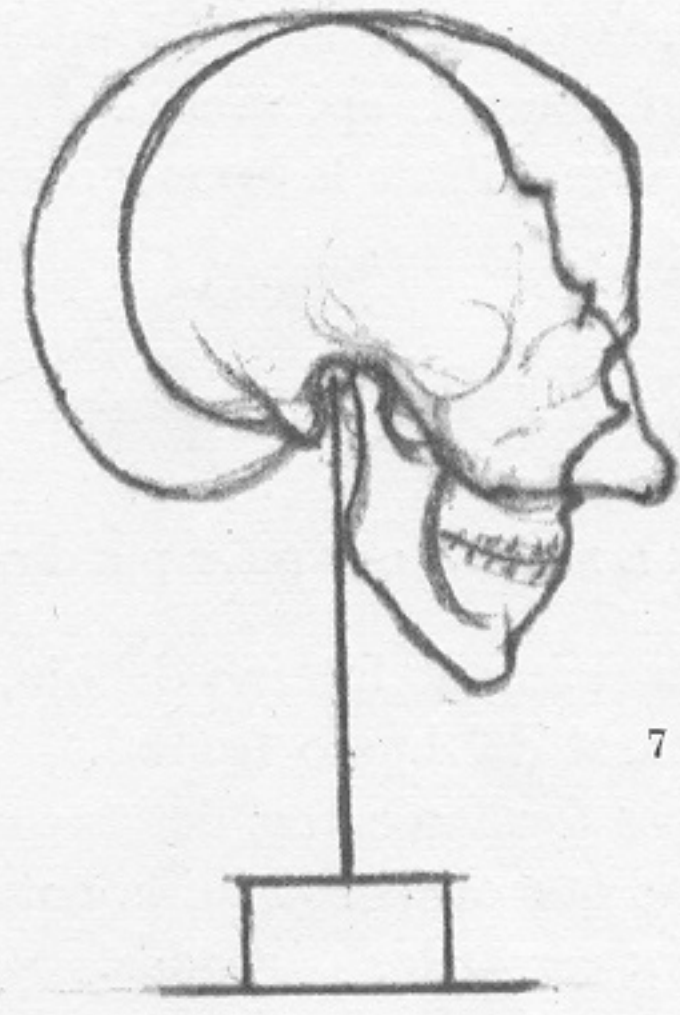
4



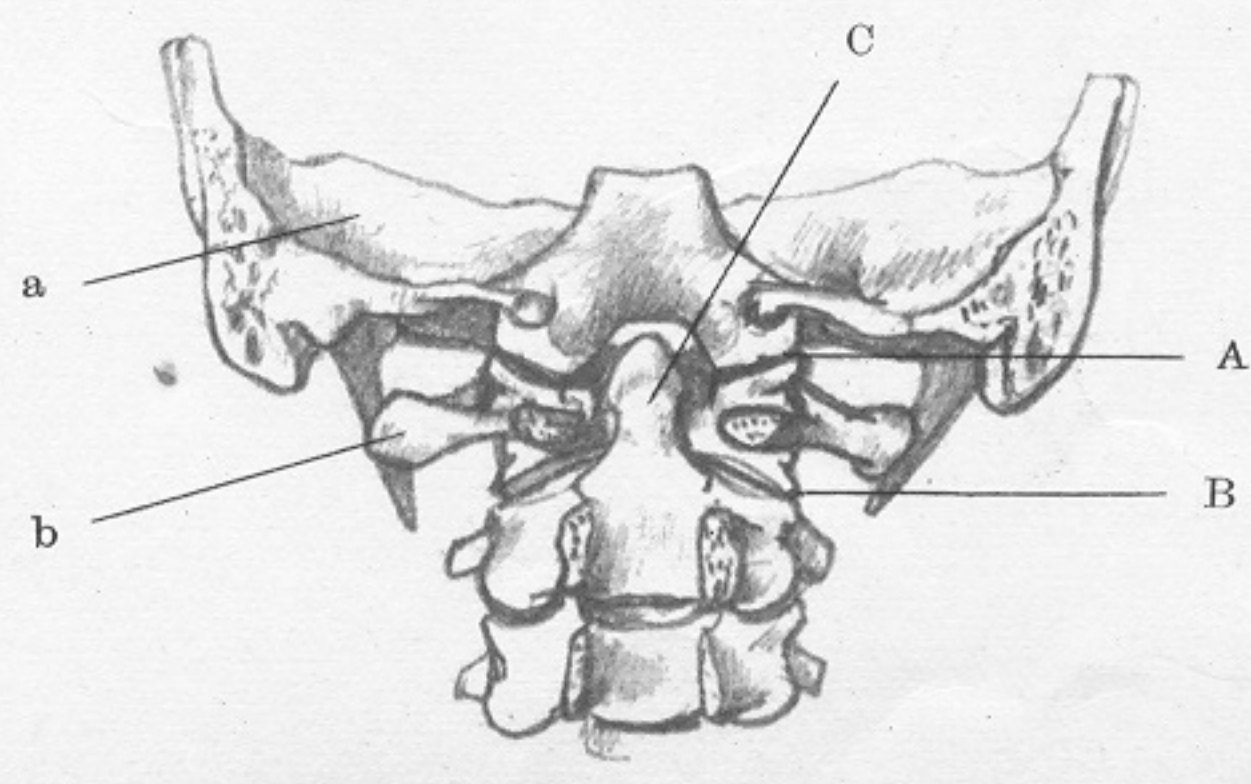
5



6



7



8

LOS MÚSCULOS DE LA CABEZA

CVIII

Vamos a dividir a los músculos de la cabeza en tres grupos: los de la bóveda craneal, los de la cara y los masticadores. Los de la cara funcionan a menudo como músculos obturadores; en general, los haces de los músculos colindantes se entremezclan.

A) LOS MÚSCULOS DE LA BÓVEDA CRANEAL

1. Occipital (*Musculus occipitalis*)

Nace en la parte externa de la línea occipital superior, en la región que se extiende hasta la base de la apófisis mastoides.

Sus fibras se dirigen hacia arriba y se insertan en la fuerte aponeurosis epicraneal que recubre la cima o vértex del cráneo. Al deslizarse sobre la bóveda craneal, esta aponeurosis arrastra con ella al cuero cabelludo que la recubre.

Función: llevar hacia atrás la aponeurosis epicraneal y el cuero cabelludo.

2. Frontal (*Musculus frontalis*)

Es un músculo ancho y plano que nace en los arcos superciliares; después de haber recubierto las eminencias frontales, sus fibras se extienden sobre la línea media de la aponeurosis epicraneal.

Función: movilizar la aponeurosis epicraneal y el cuero cabelludo.

B) LOS MÚSCULOS DE LA CARA

3. Orbicular de los párpados (*Musculus orbicularis oculi*)

Nace en el ángulo interno del ojo, en la apófisis frontal del maxilar superior y en la parte nasal del hueso frontal.

Sus haces forman arcos, de los cuales unos se insertan en el ángulo externo del ojo, mientras que otros rodean la entrada de la órbita.

Función: cerrar los párpados.

4. Superciliar (*Musculus corrugator supercili*)

Nace en la parte nasal del frontal y, orientándose hacia el exterior, se inserta en la extremidad interna de la ceja.

Función: aproximar las dos cejas.

5. Músculo de la nariz (*Musculus nasalis*)

Este músculo plano, de tres caras, nace en la parte alveolar del maxilar superior. Está recubierto casi enteramente por el músculo cuadrado del labio superior. Una porción de este músculo se adhiere a la parte inferior de la pared cartilaginosa de la nariz y la otra porción se confunde, en el dorso de la nariz, con el músculo del lado opuesto.

Función: constrictor de las aletas y depresor de la nariz.

6. Orbicular de los labios (*Musculus orbicularis oris*)

Rodea el orificio bucal.

Nace cerca de la línea media, en el maxilar superior e inferior, en los rebordes alveolares de los incisivos y los caninos. Sus haces musculares rodean el orificio bucal.

Función: cerrar los labios y avanzarlos en punta.

7. Cuadrado del labio superior (*Musculus quadratus labii superioris*)

Es un músculo plano y cuadrangular que nace en tres ramas: la primera, la rama angular (a), parte de la base de la nariz, cerca del ángulo interno del ojo; la segunda, la rama suborbitaria (b) parte del reborde inferior de la órbita; la tercera, la rama cigomática (c), parte del hueso malar. Las tres ramas se unen en un solo cuerpo muscular.

El cuadrado del labio superior termina en el labio superior.

Función: elevar el labio superior.

8. Canino (*Musculus caninus*)

Nace en la fosa canina (en el maxilar superior).

Se inserta en el ángulo externo de la boca y en los músculos peribucales.

Función: elevar la comisura labial.

9. Cigomático (*Musculus zygomaticus*)

Nace en la cara externa de la apófisis temporal del malar.

Se inserta en el ángulo externo de la boca.

Función: tirar de la comisura de los labios hacia arriba y afuera.

10. **Risorio** (*Musculus risorius*)

Nace en la aponeurosis del masetero.

Se inserta en la comisura labial.

Función: tirar de la comisura de los labios hacia el exterior.

11. **Triangular de los labios** (*Musculus triangularis*)

Parte del borde inferior de la mandíbula.

Sus haces se insertan en la comisura de los labios.

Función: tirar de la comisura de los labios hacia abajo.

12. **Cuadrado del labio inferior** (*Musculus quadratus labii inferioris*)

Parte de la base del maxilar inferior. Sus haces se dirigen hacia la línea media.

Se inserta en la comisura labial y en el labio inferior.

Función: atraer hacia abajo el labio inferior.

13. **Músculo de la borla de la barba** (*Musculus mentalis*)

Es un músculo corto que nace cerca de la línea media, en los salientes alveolares y en la superficie externa de los incisivos del maxilar inferior. Los haces musculares que vienen de la derecha y de la izquierda se inclinan los unos hacia los otros. Se inserta en la piel de la punta del mentón.

Función: movilizar la piel de la punta del mentón.

14. **Buccinador** (*Musculus buccinator*)

Parte de las apófisis alveolares de los maxilares y de las alas del esfenoides.

Sus haces se dirigen oblicuamente hacia abajo, hacia las comisuras de los labios y se entrelazan con el orbicular de los labios.

Función: llevar hacia fuera la comisura de los labios; expulsar de la boca el aire o el agua que se encuentre entre las mejillas y las arcadas dentales.

C) LOS MÚSCULOS MASTICADORES

15. **Masetero** (*Musculus masseter*)

Es un músculo corto, grueso y fuerte. Presenta dos planos y parte del borde inferior de la parte anterior y media de la arcada cigomática.

Los haces de las capas superficial y profunda se entrecruzan.

Se inserta en la cara externa de la apófisis coronoides y en el ángulo del maxilar inferior.

Función: atraer hacia arriba el maxilar inferior y cerrar la boca.

16. T e m p o r a l (*M u s c u l u s t e m p o r a l i s*)

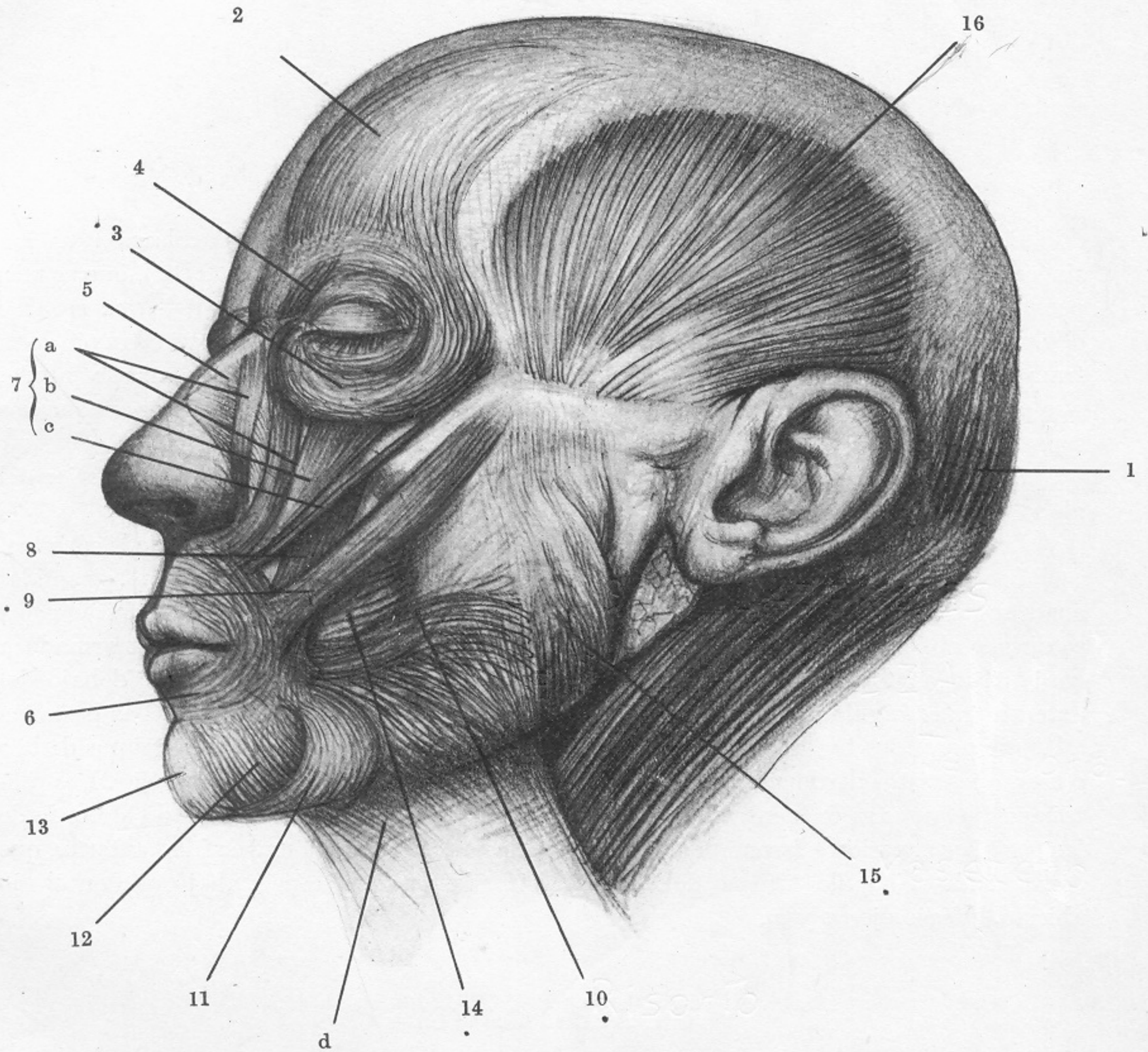
Nace en la fosa temporal.

Se inserta en la apófisis coronoides del maxilar inferior, por medio de haces tendinosos que convergen y se continúan por debajo de la arcada cigomática. Ejerce la misma acción que el músculo precedente.

Los otros músculos masticadores están situados en la profundidad, por lo que nos abstendremos de hablar de ellos.

Los músculos de la cabeza

- 2) *Frontal*
- 4) *Superciliar*
- 3) *Orbicular de los párpados*
- 5) *Músculo de la nariz*
- 7) *Cuadrado del labio superior*
 - a) *Porción angular*
 - b) *Porción suborbitaria*
 - c) *Porción cigomática*
- 8) *Músculo canino*
- 9) *Cigomático*
- 6) *Orbicular de los labios*
- 13) *Músculo de la borla de la barba*
- 12) *Cuadrado del labio inferior*
- 11) *Triangular de los labios*
 - d) *Cutáneo del cuello*
- 14) *Buccinador*
- 10) *Risorio*
- 15) *Masetero*
- 16) *Temporal*
- 1) *Occipital*



LOS OJOS, LA BOCA, LA NARIZ Y LA OREJA

CIX

LOS OJOS (A y B)

El órgano principal de la visión está constituido por los dos globos oculares de acción sinérgica. En la parte anterior del globo ocular se halla la córnea (*cornea*, *B 1*), que es más prominente que la membrana tendinosa blanca —la esclerótica (*sclera*)— que recubre el globo ocular. El color del ojo lo da una membrana, el iris (*B 2*), que se ve a través de la transparencia de la córnea. En el centro del iris se encuentra un orificio llamado pupila, que parece negro, y se acomoda (se agranda o se empequeñece) según la distancia que nos separa del objeto a observar y según la iluminación.

A través de la pupila, la luz alcanza la membrana nerviosa situada en el interior del globo ocular y que se llama retina.

Los globos oculares están más cerca del lado nasal que del lado temporal de las órbitas.

Las cavidades orbitarias sirven para proteger los ojos; tienen una forma piramidal cuadrangular. En la parte superior de las órbitas están las cejas. Los pelos de las cejas se dirigen oblicuamente hacia afuera. Los párpados (*A 1*) son láminas de fuerte armadura conjuntiva, en forma de concha. El ángulo interno del ojo está situado por debajo del externo; en el ángulo interno hay una pequeña protuberancia de color carne. Las pestañas (*A 2*) nacen en los bordes externos de los párpados. Son pelos reunidos en grupos de dos o tres, que, vistos desde arriba, parecen dirigirse hacia el centro del globo ocular. Las pestañas más largas se encuentran en la parte media. Cuando el ojo está cerrado el borde de las pestañas superiores forma un arco convexo hacia abajo y cuya extremidad externa, que corresponde al ángulo externo del ojo, está situada netamente más abajo que en el ojo abierto. (Véase ejes *a* y *b*).

LA BOCA (C)

La forma de la boca está determinada sobre todo por los labios. Los labios son delgados y se fijan por su borde interno en la cara anterior de los rebordes alveolares. El borde grueso y rojo de los labios rodea el orificio bucal. Los labios se reúnen algo más profundamente en los ángulos externos de la boca. El labio superior es más largo y ligeramente más prominente que el labio inferior; por debajo del tabique nasal se encuentra el surco nasolabial, en cuya base se sitúa la parte media del labio superior (*C 1*), que se coloca entre los dos cojinetes del labio inferior.

LA NARIZ (D)

La cara anterior de la nariz recibe el nombre de dorso de la nariz, y sus caras laterales el de paredes laterales. Por debajo de las paredes laterales se halla la base de la nariz. La anchura de la nariz aumenta a partir de su raíz. La nariz presenta una doble cima formada por el cartílago de las aletas (*D 3*). Por encima de los cartílagos de las aletas, las paredes laterales están constituidas por cartílagos triangulares (*D 2*) que se unen al hueso nasal (*D 1*).

LA OREJA (E)

La oreja está situada a nivel de la arcada cigomática, casi a igual distancia del vértex de la cabeza que de la punta del mentón. Puede inscribirse en una elipse cuyo eje longitudinal fuera paralelo al dorso de la nariz. Su parte media comprende la concha (*E 8*) y su escotadura (*E 6*), que se sitúan entre la parte anterior del hélix y el lóbulo (*E 5*). El dibujo de la lámina CIX representa los diferentes elementos constitutivos de la oreja:

1. hélix,
2. canal del hélix,
3. antehélix,
4. antitrigo,
5. lóbulo de la oreja,
6. escotadura de la concha,
7. trago,
8. concha,
9. y 11. las dos ramas del antehélix,
10. foseta navicular o escafoidea.

A

Los ojos

- 1) *El párpado*
- 2) *Las pestañas*
 - a) *Eje del ángulo interno y externo del ojo abierto*
 - b) *Eje del ángulo interno y externo del ojo cerrado*

B

Parte anterior del globo ocular

- 1) *Córnea*
- 2) *Membrana del iris*

C

La boca

- 1) *Parte media del labio superior*

D

La nariz

- 1) *Hueso nasal*
- 2) *Cartílago triangular*

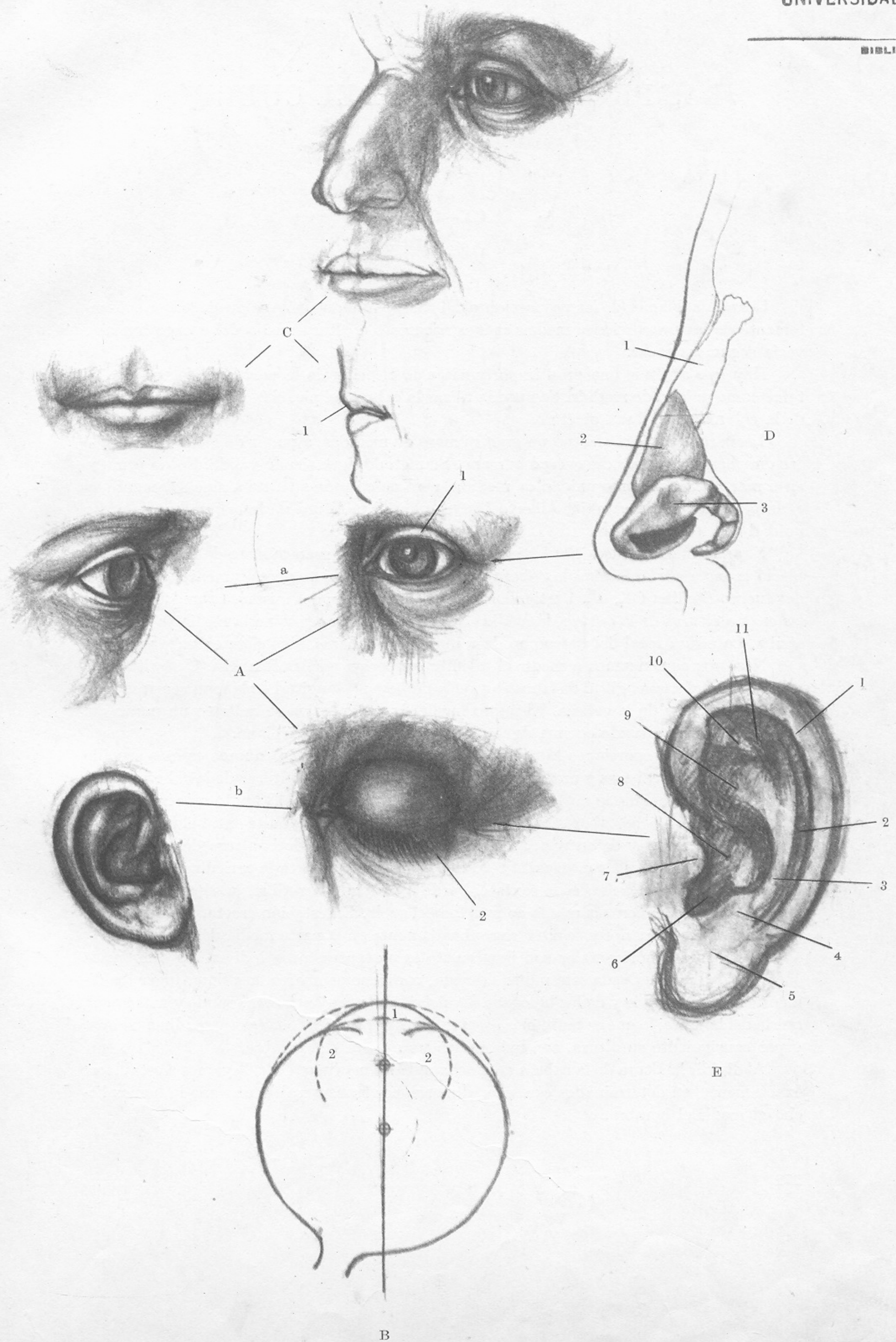
3) *Cartílago de las aletas*

E

La oreja

- 11—9) *Las dos ramas del antehélix*
- 10) *Foseta navicular o escafoidea*
- 8) *Concha*
- 7) *Trago*
- 6) *Escotadura de la concha*

- 1) *Hélix*
- 2) *Canal del hélix*
- 3) *Antehélix*
- 4) *Antitrigo*
- 5) *Lóbulo de la oreja*



LAS PROPORCIONES DEL CUERPO

CX—CXI

Cuando hablamos de las proporciones del cuerpo humano, sólo se puede tratar evidentemente de las proporciones medias más corrientes. La altura media del cuerpo humano varía según las razas.

Hay que atribuir una gran importancia a la elección de la parte del cuerpo que se tome como unidad de medida. Se puede utilizar la cabeza, el pie, el índice, toda la longitud de la columna vertebral, etcétera.

Leonardo de Vinci efectuó un gran número de medidas, a partir de las cuales calculó las dimensiones medias del cuerpo humano. Su método sigue siendo válido. Fue el primero en tomar la cabeza como unidad de medida, pero no en toda su altura, sino solamente en cuanto a la cara. En cambio, Alberto Durero adoptó la altura de la cabeza entera como unidad de medida común.

El anatomista francés Paul Richer, tras practicar un gran número de medidas, estableció la regla según la cual la cabeza está comprendida siete veces y media en la altura del cuerpo (lámina CX, B). Partiendo de la parte superior del mismo, se miden primero las cuatro alturas de la cabeza, la medida de la quinta debe ser tomada media cabeza más arriba. La altura total del cuerpo no dará pues ocho cabezas, sino siete cabezas y media.

Nosotros comenzamos a medir el miembro superior por las falanges. Una altura de cabeza es igual a la longitud de la mano y de la muñeca; la longitud de la mano corresponde a los tres cuartos de la cabeza. El punto medio de esta medida se halla en un punto del dorso de la mano situado encima de la cabeza del tercer metacarpiano.

Cuando las proporciones lo permiten, el método de las ocho cabezas es más sencillo que el de las siete cabezas y media, ya que basta con aplicar las alturas de la cabeza la una encima de la otra, como lo muestra el dibujo de la lámina CX, A. El punto más importante del sistema de las ocho cabezas es el punto cuatro que señala el límite entre el tronco y los miembros inferiores y determina, al mismo tiempo, la mitad de la altura del cuerpo. La segunda cabeza indica las mamas, la tercera el ombligo, la cuarta la articulación pubiana, la quinta la mitad del muslo, la sexta el borde inferior de la rodilla, la séptima el punto medio de la tibia, mientras que la octava toca el suelo. En estación erecta, la parte distal de los miembros superiores se sitúa aproximadamente en la parte media del muslo.

Las medidas horizontales son igualmente importantes, pues indican las diferencias entre los dos sexos. Desde este punto de vista, conviene comparar en primer lugar las dimensiones de la pelvis y de los hombros. La pelvis de la mujer es más grande y más ancha que la del hombre, lo que es tanto más sorprendente por cuanto todas sus otras dimensiones, y por consiguiente su altura, son más reducidas que las del hombre.

Al dividir la altura de la cabeza en cinco unidades más pequeñas, llegamos a establecer exactamente, en determinados casos, las dimensiones transversales tal como lo hemos hecho al medir el hombre.

El sistema muscular del niño no difiere mucho del adulto, pero el hecho de ser regordete da a todo su cuerpo otro aspecto. La diferencia de las proporciones del cuerpo es en cambio considerable.

La talla del recién nacido apenas sobrepasa cuatro veces la altura de su cabeza. Para Durero, la talla del niño corresponde a cuatro veces la altura de su cabeza. Hay una gran diferencia entre las proporciones de la cabeza de un recién nacido y la de un adulto. La cabeza de un recién nacido es grande, comparada con las otras partes de su cuerpo; es casi tan ancha como los hombros (lámina CXI, *A*). El cuello del recién nacido es corto, la cabeza reposa casi directamente sobre los hombros. Los miembros inferiores del recién nacido son muy cortos; mientras que en el adulto el centro del cuerpo se halla a la altura de la sínfisis del pubis, en el recién nacido se sitúa en la proximidad del ombligo. Con la edad y el crecimiento de los miembros inferiores, las proporciones cambian (véase *A*, *B*, *C* y *D*, lámina CXI).

La figura *A* representa el cuerpo de un niño de un año: la longitud de todo el cuerpo no mide ni siquiera cinco alturas de cabeza, el centro del cuerpo (*m*) se encuentra cerca del ombligo.

La figura *B* muestra las proporciones de un niño de cinco años. La altura del cuerpo sobrepasa apenas las cinco cabezas y media. Su mitad (*m*) se encuentra entre el pubis y el ombligo. Los hombros y la pelvis son aproximadamente de igual anchura. El miembro superior extendido es algo mayor que dos alturas de la cabeza.

La figura *C* representa las proporciones de un muchacho de diez años. La talla sobrepasa apenas seis alturas de la cabeza, el centro del cuerpo (*m*) se encuentra encima del pubis. La anchura de la pelvis y de los hombros es casi la misma. El brazo es algo mayor que dos cabezas y media.

La figura *D* muestra las proporciones de un muchacho de catorce años. La talla no alcanza siete longitudes de cabeza. El centro del cuerpo (*m*) se encuentra cerca de la articulación pubiana, pero siempre por encima de ella. La longitud del brazo tendido corresponde a casi tres alturas de la cabeza.

De estas comparaciones resulta que la relación del brazo y del cuerpo es casi la misma en el niño que en el adulto: los brazos tendidos a lo largo del cuerpo alcanzan el punto medio del muslo. De igual modo, en lo que se refiere a la anchura de los hombros y de la pelvis, la diferencia es insignificante cuando se compara guardando las proporciones con las que existen en el adulto.

La talla media del recién nacido es de cincuenta centímetros. A la edad de cinco años la talla del niño se aproxima al metro para alcanzar a los quince años un metro y medio. La talla media, por ejemplo un metro sesenta y ocho centímetros, se alcanza en general a la edad de veinticuatro o veinticinco años.

Las proporciones del cuerpo humano

A

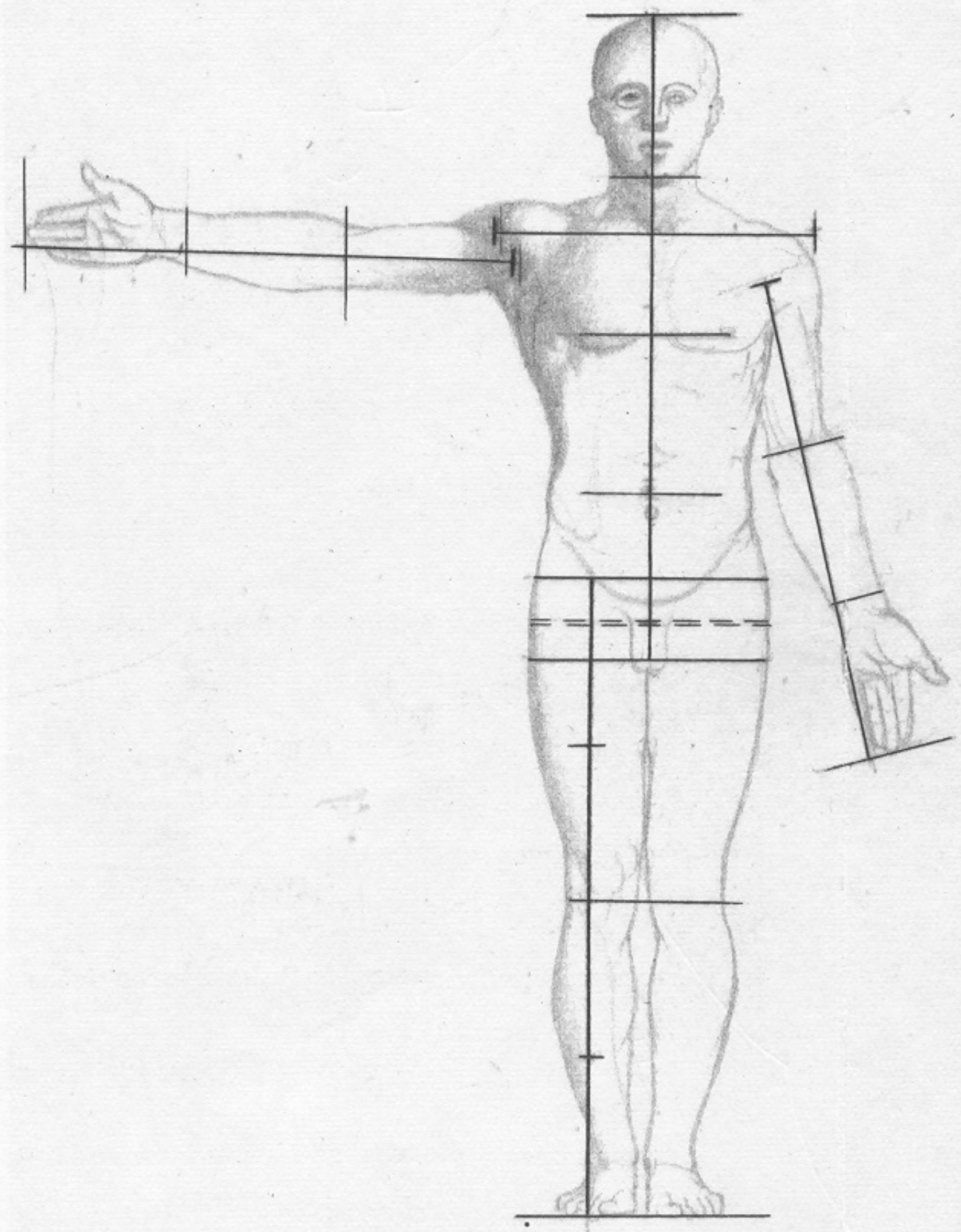
Método de las ocho cabezas. El punto 4 designa el límite entre el tronco y los miembros inferiores

B

Método de las siete cabezas y media



A



B

A

Proporciones del cuerpo de un niño de un año

(m) Parte media del cuerpo

B

Proporciones del cuerpo de un niño de cinco años

(m) Parte media del cuerpo

C

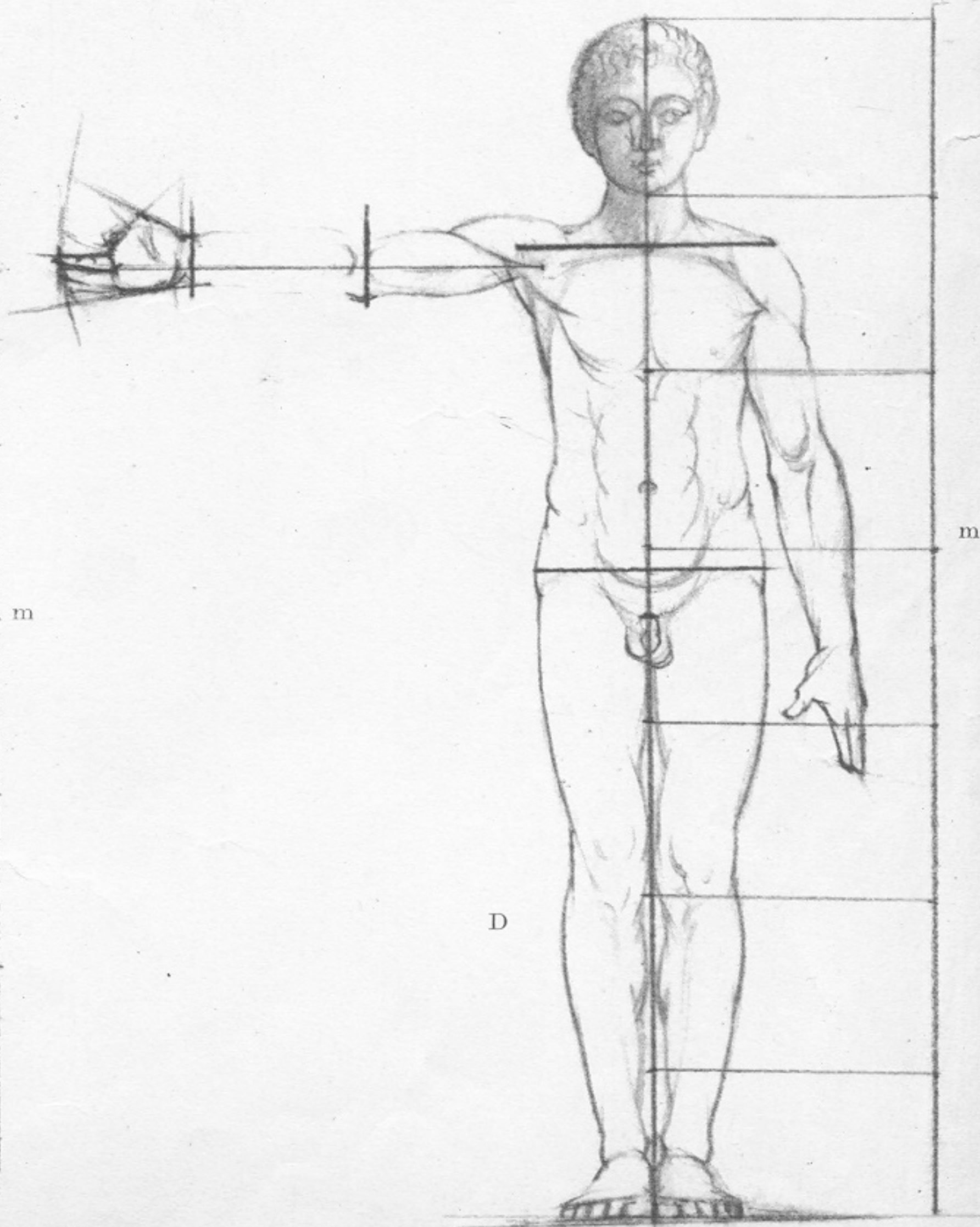
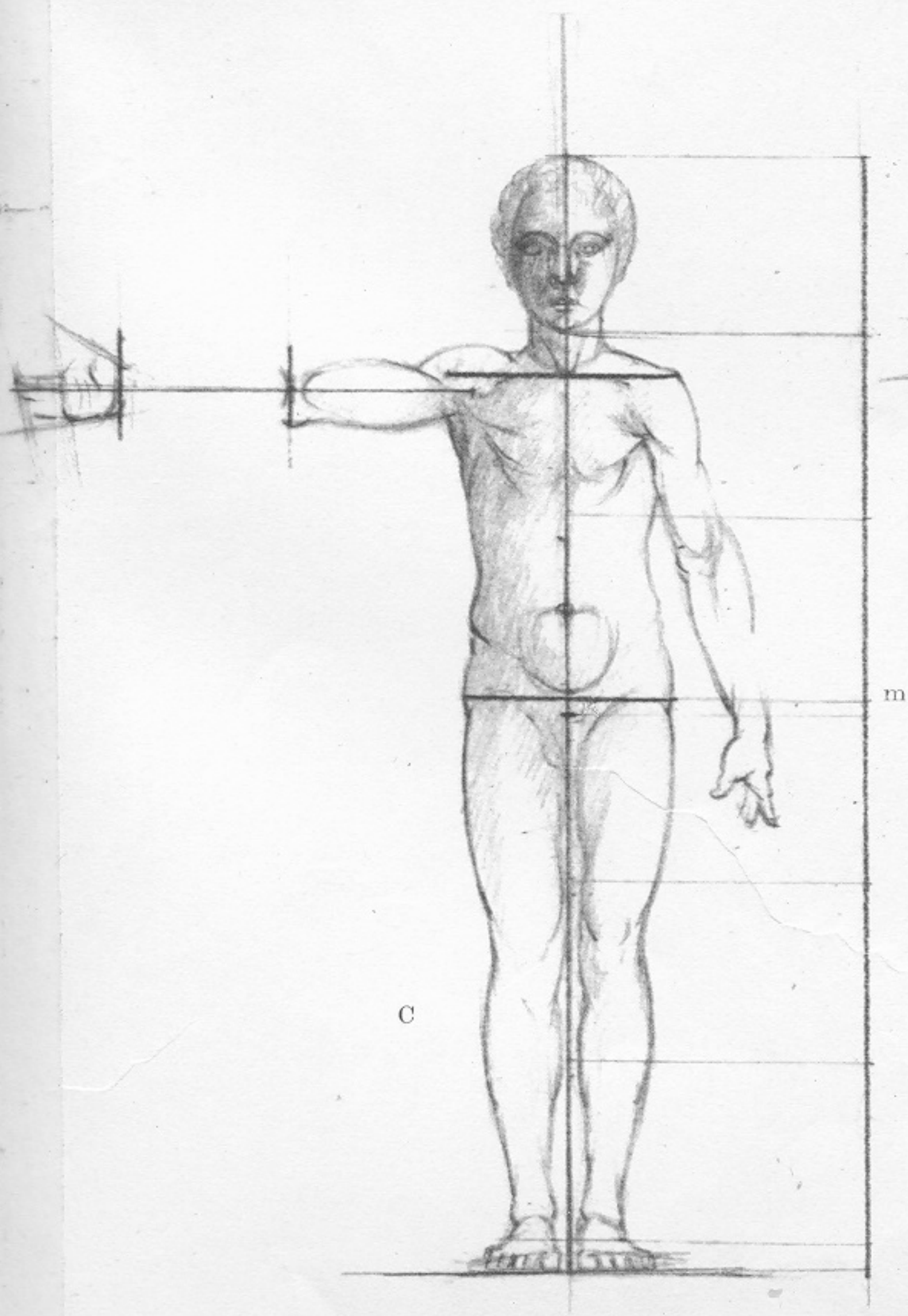
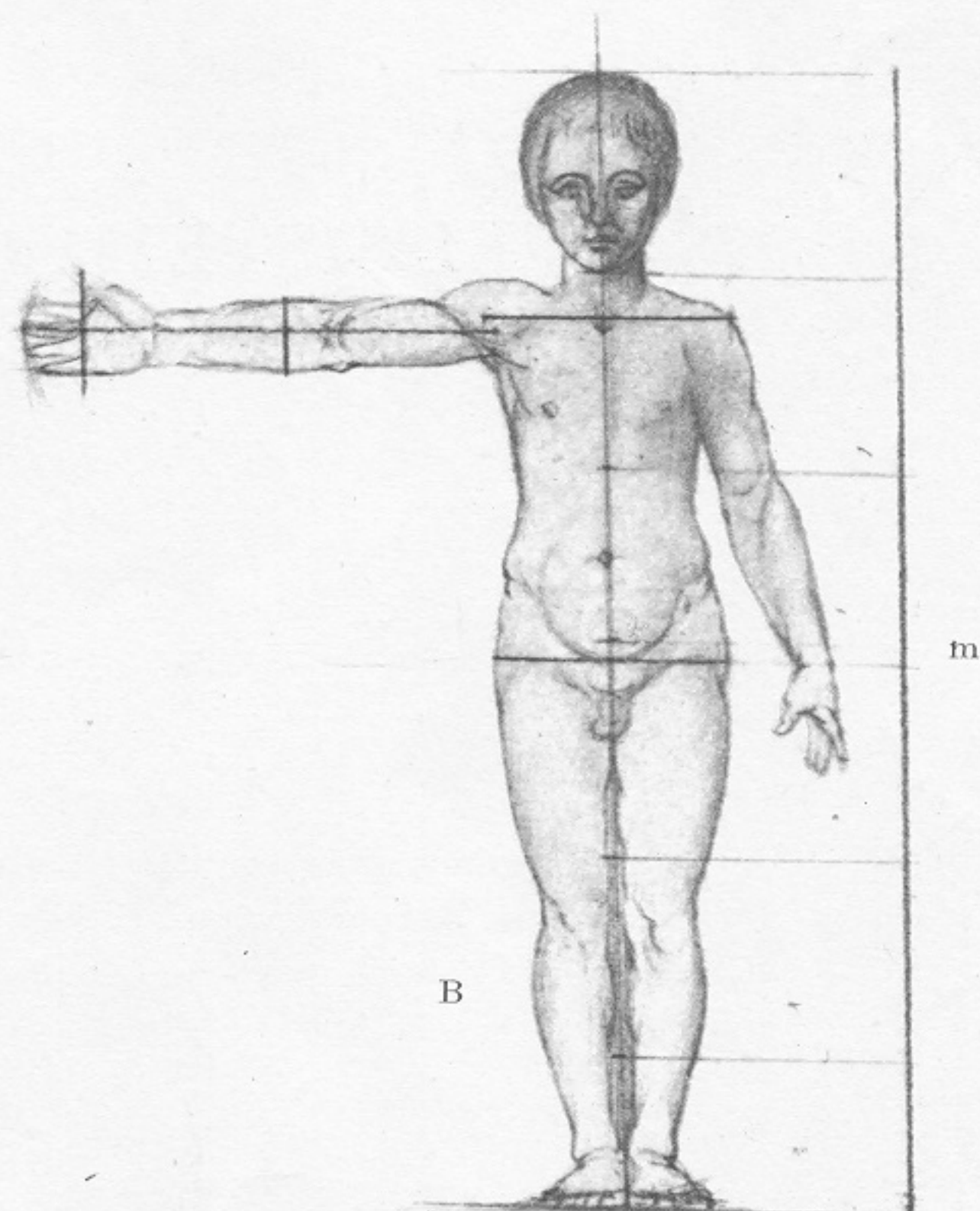
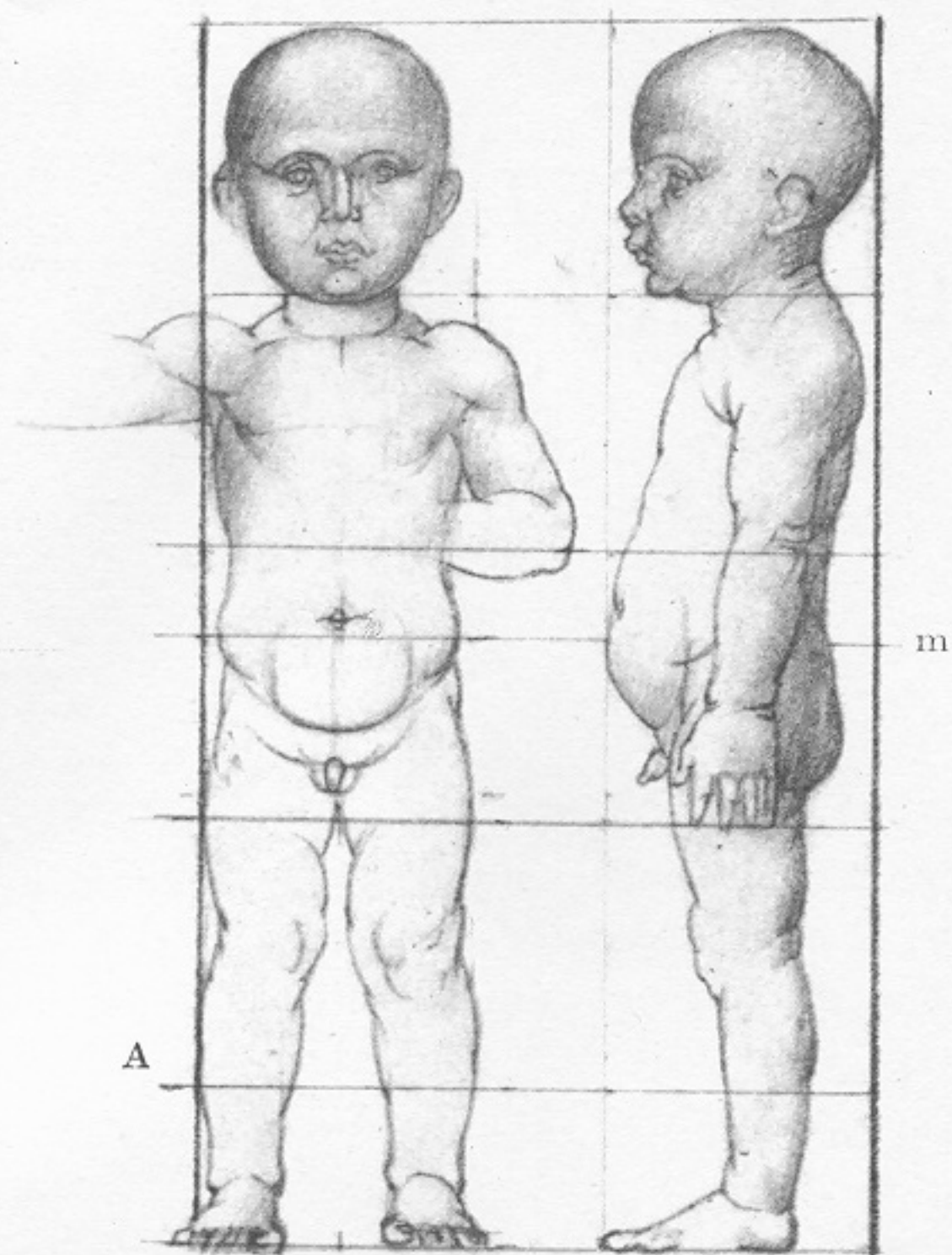
Proporciones del cuerpo de un muchacho de diez años

(m) Parte media del cuerpo

D

Proporciones del cuerpo de un muchacho de catorce años

(m) Parte media del cuerpo



EL SISTEMA ÓSEO Y MUSCULAR DEL CUERPO HUMANO

CXII—CXIV

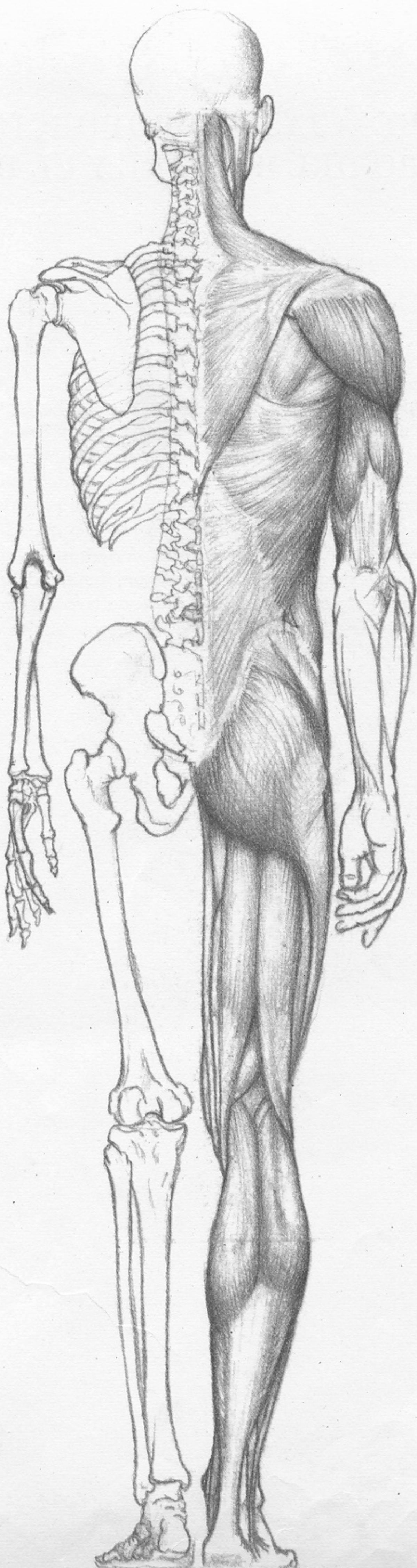
Estas láminas muestran la estructura del cuerpo humano en su conjunto; a la izquierda, se aprecia, en proyección anterior y posterior, el conjunto del sistema óseo, y a la derecha, el del sistema muscular. En proyección lateral, se representa únicamente el sistema muscular.



Vista general y lateral del sistema muscular del cuerpo humano



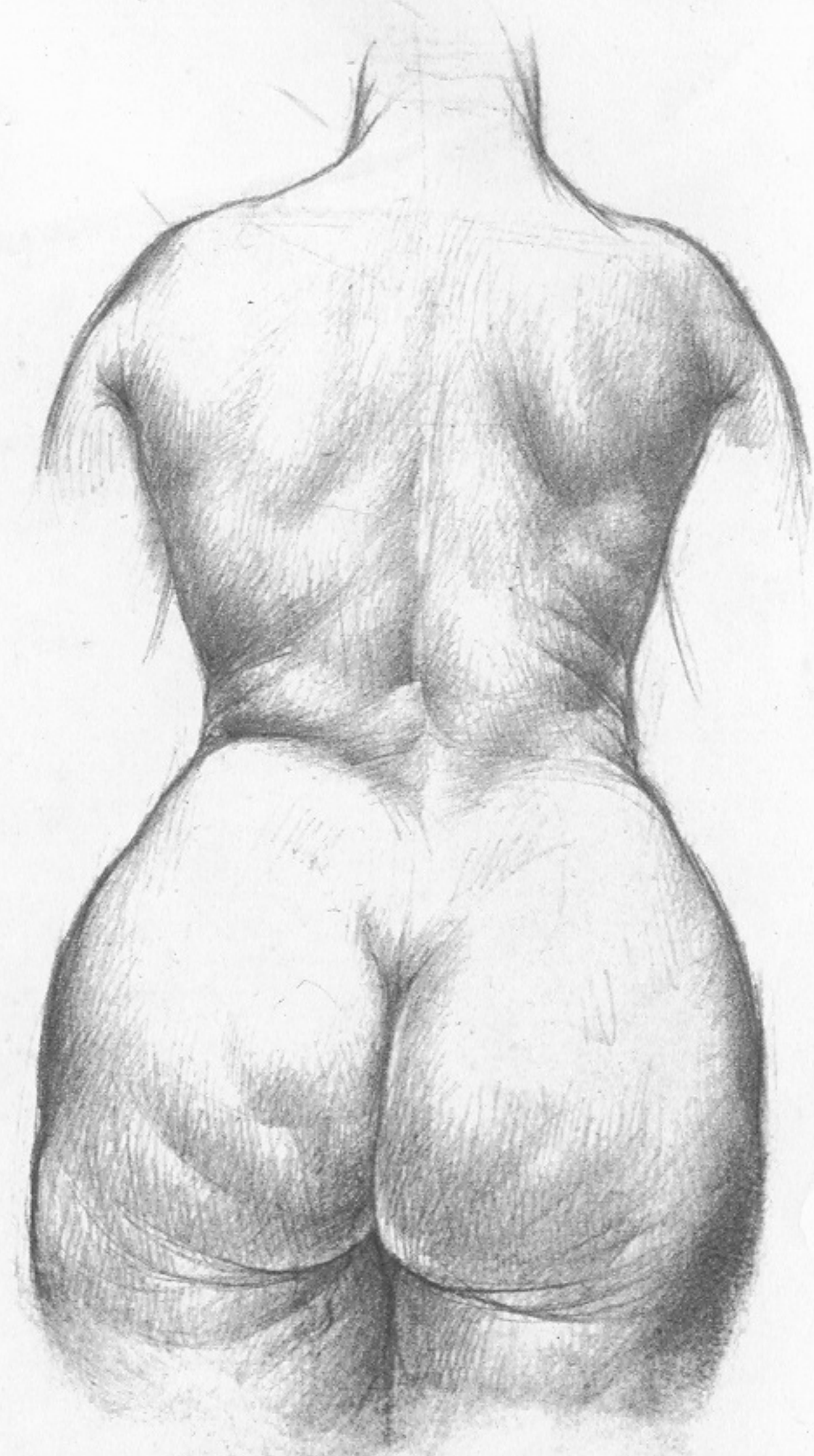
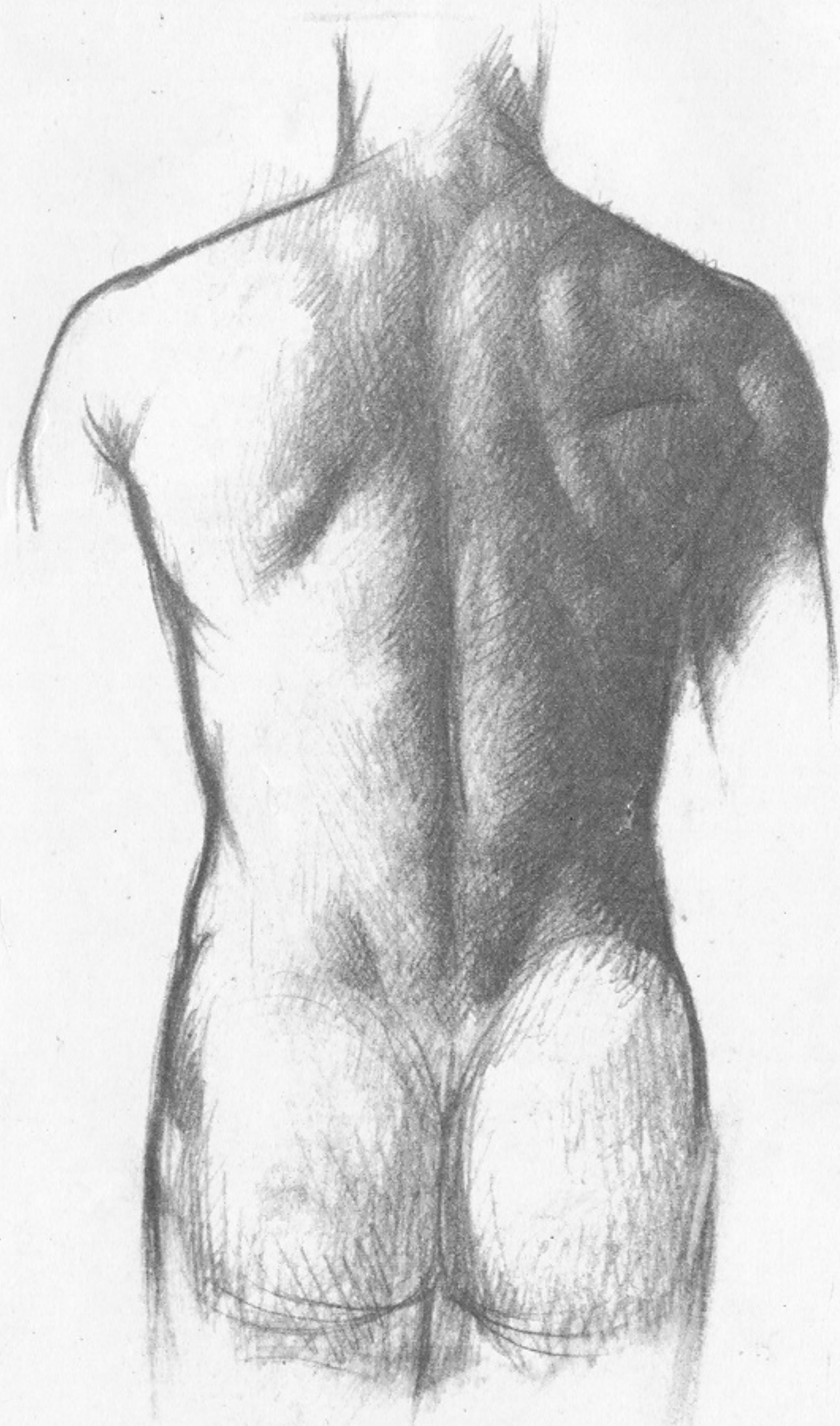
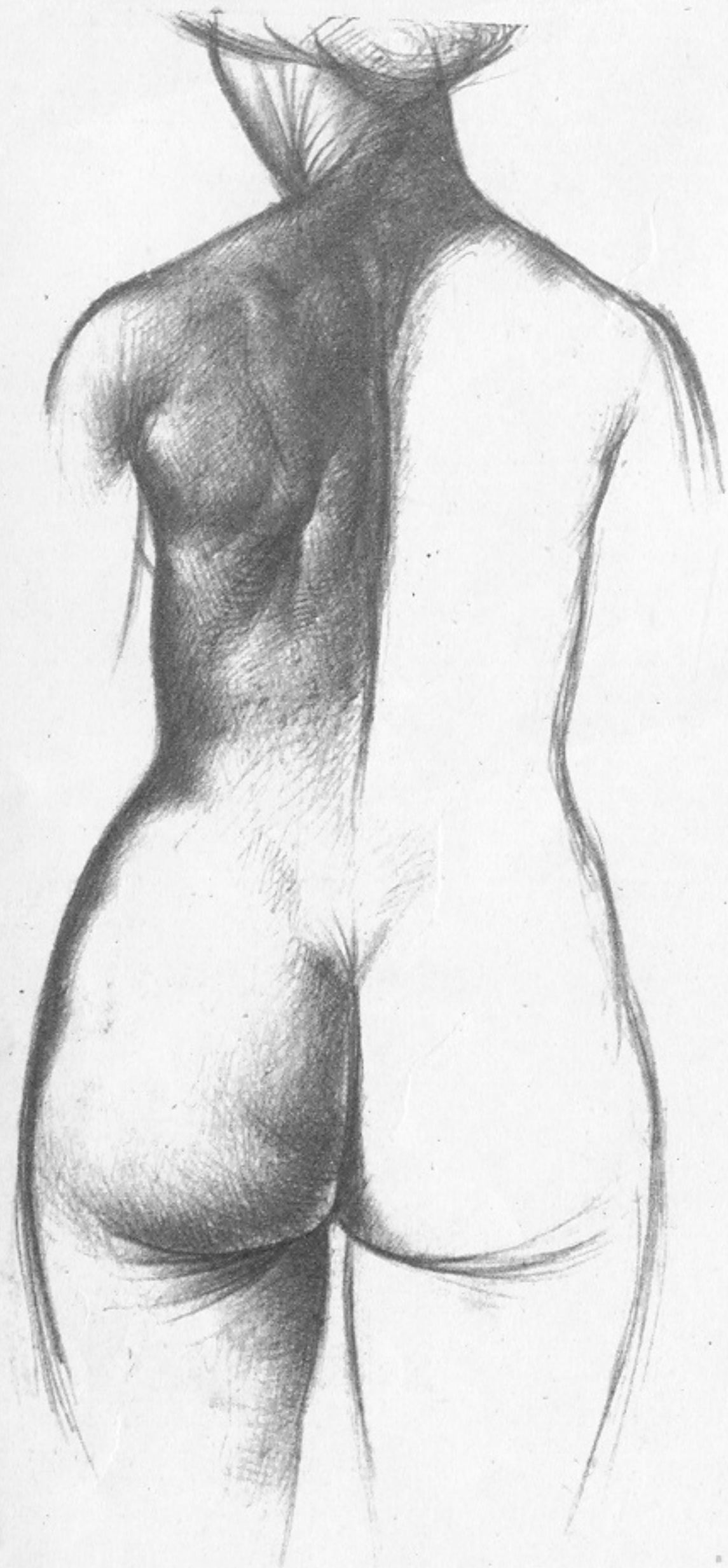
Conjunto del sistema óseo y muscular (cara posterior) del cuerpo humano



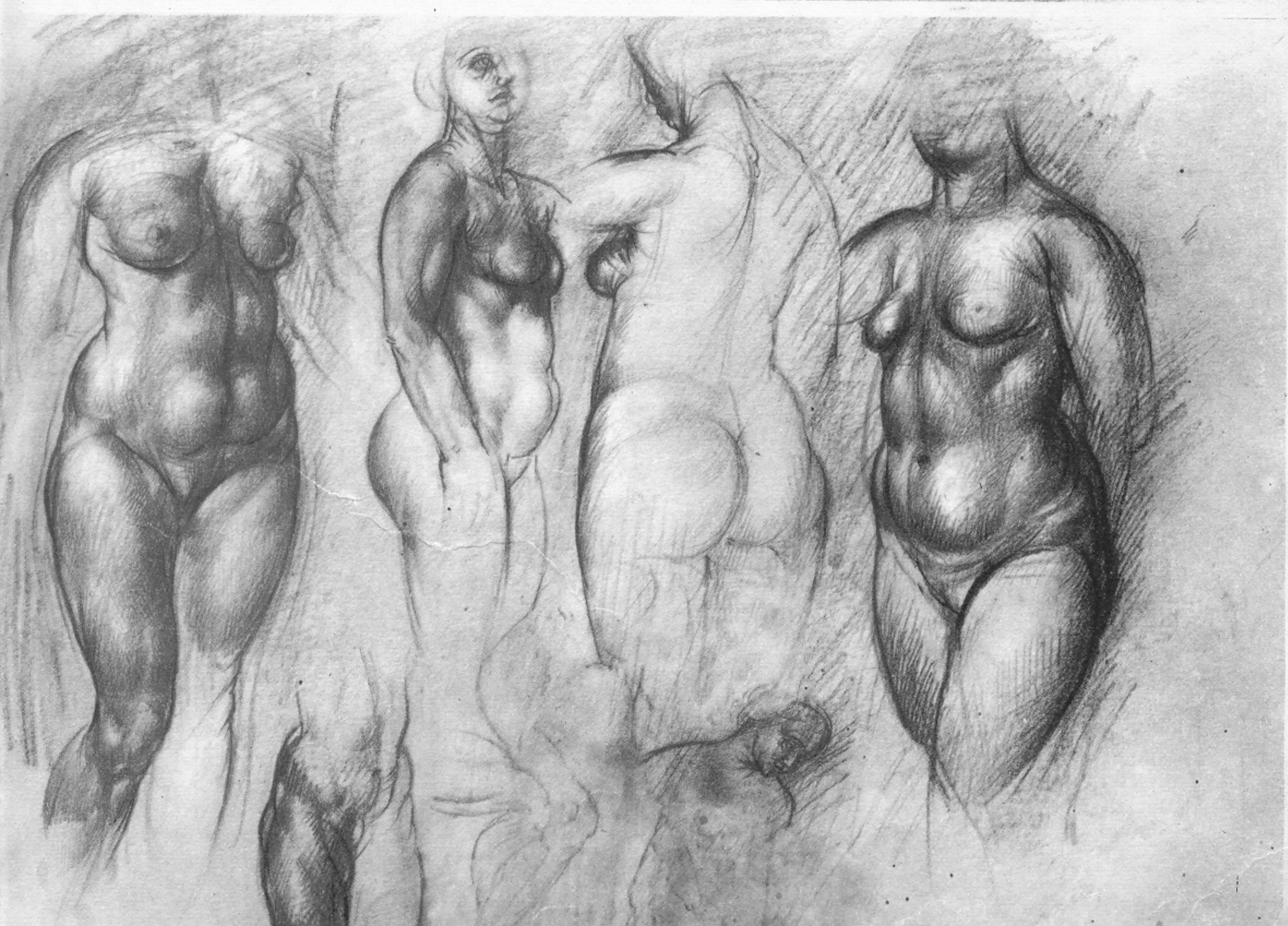
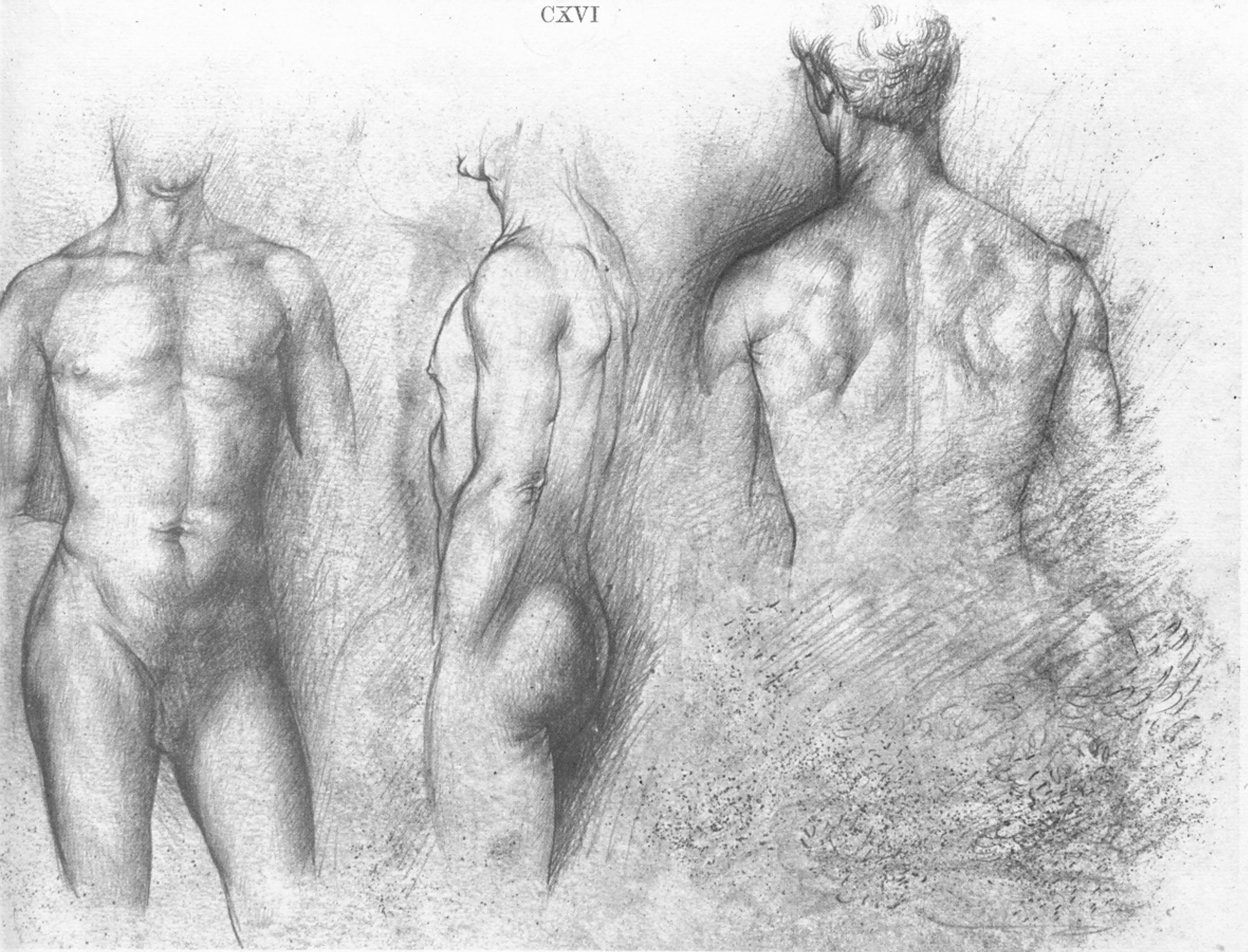
LAS DIFERENCIAS DE PROPORCIONES ENTRE EL CUERPO DEL HOMBRE Y EL DE LA MUJER

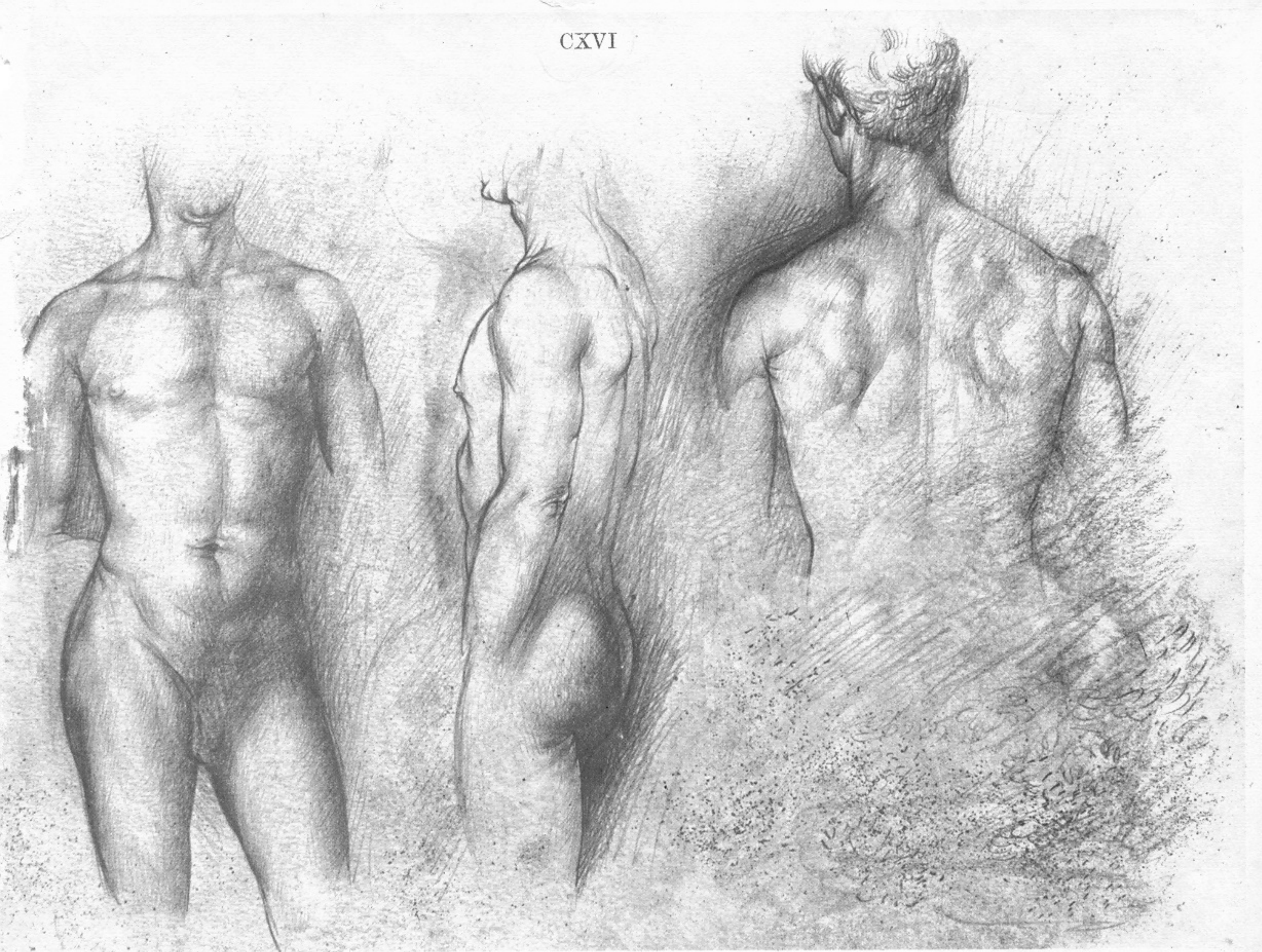
CXV—CXVI

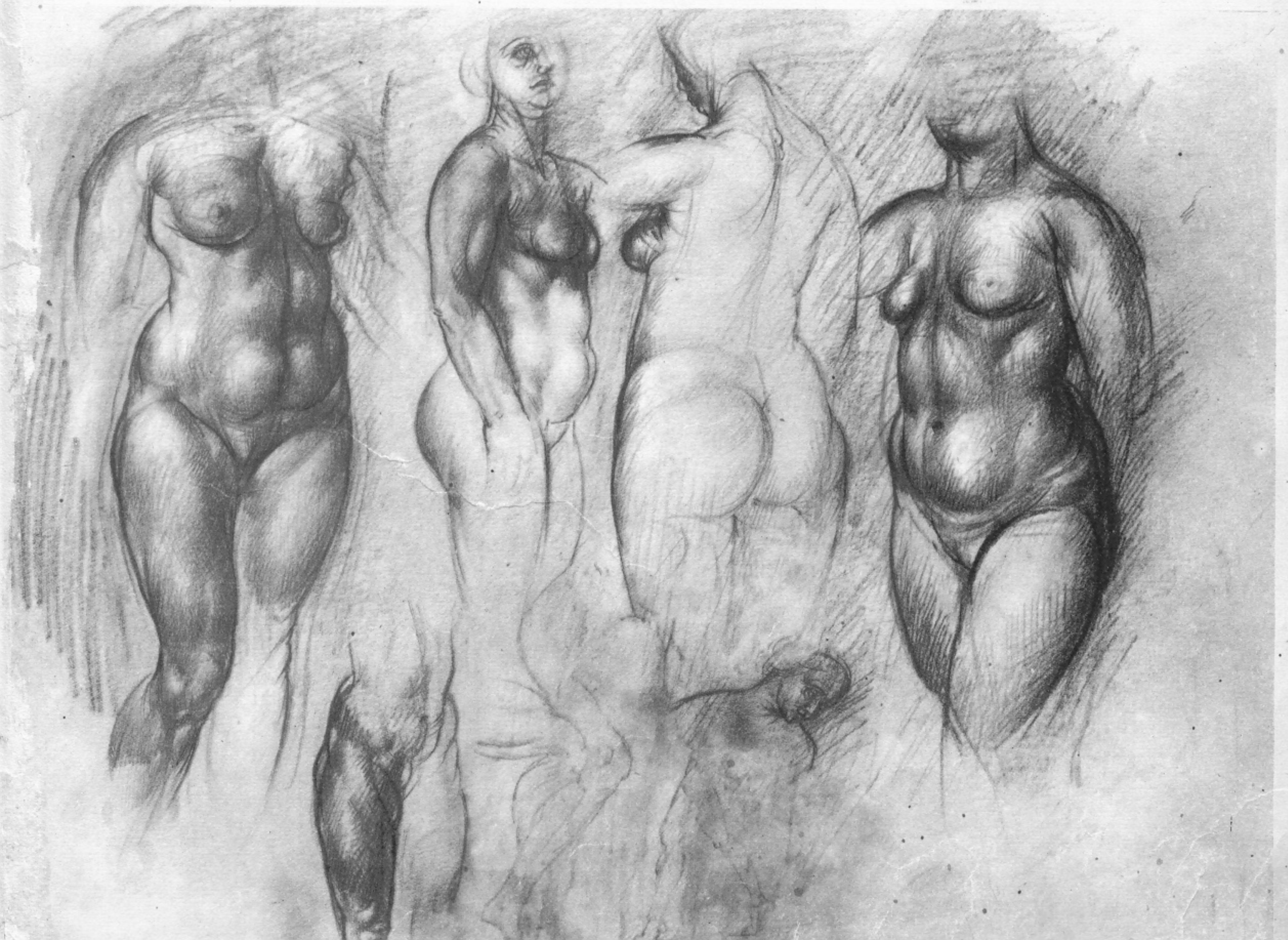
Comparemos ahora al hombre con la mujer: en ambos sexos el cuerpo se adelgaza a nivel del talle o cintura, para ensancharse hacia arriba y hacia abajo. Las proporciones de los hombros y de la pelvis difieren. Los hombros de la mujer son más estrechos que su pelvis; en el hombre esta proporción es inversa. Hay también una gran diferencia entre la forma de los miembros superiores del hombre y los de la mujer. El brazo del hombre es más musculoso, pero menos redondeado y menos liso que el de la mujer. En ambos sexos el brazo es alargado de atrás adelante; en el corte horizontal, sin embargo, la diferencia es muy neta entre los dos tipos de brazos. El predominio del diámetro anteroposterior es mucho más pronunciado en el hombre a causa de la poderosa musculatura del brazo. Existen también grandes diferencias en los miembros inferiores, como se muestra en las láminas CXV y CXVI.



Las diferencias de proporciones entre el cuerpo masculino y el femenino





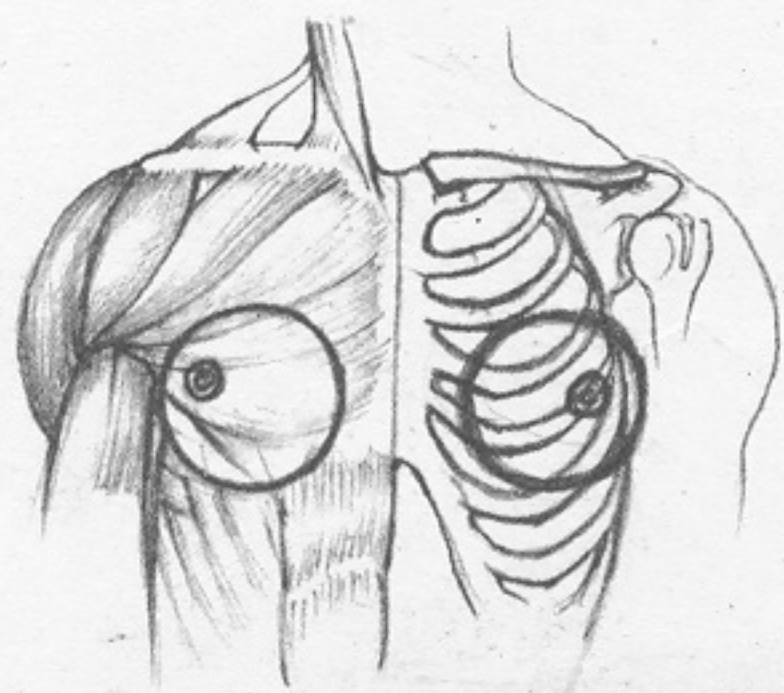
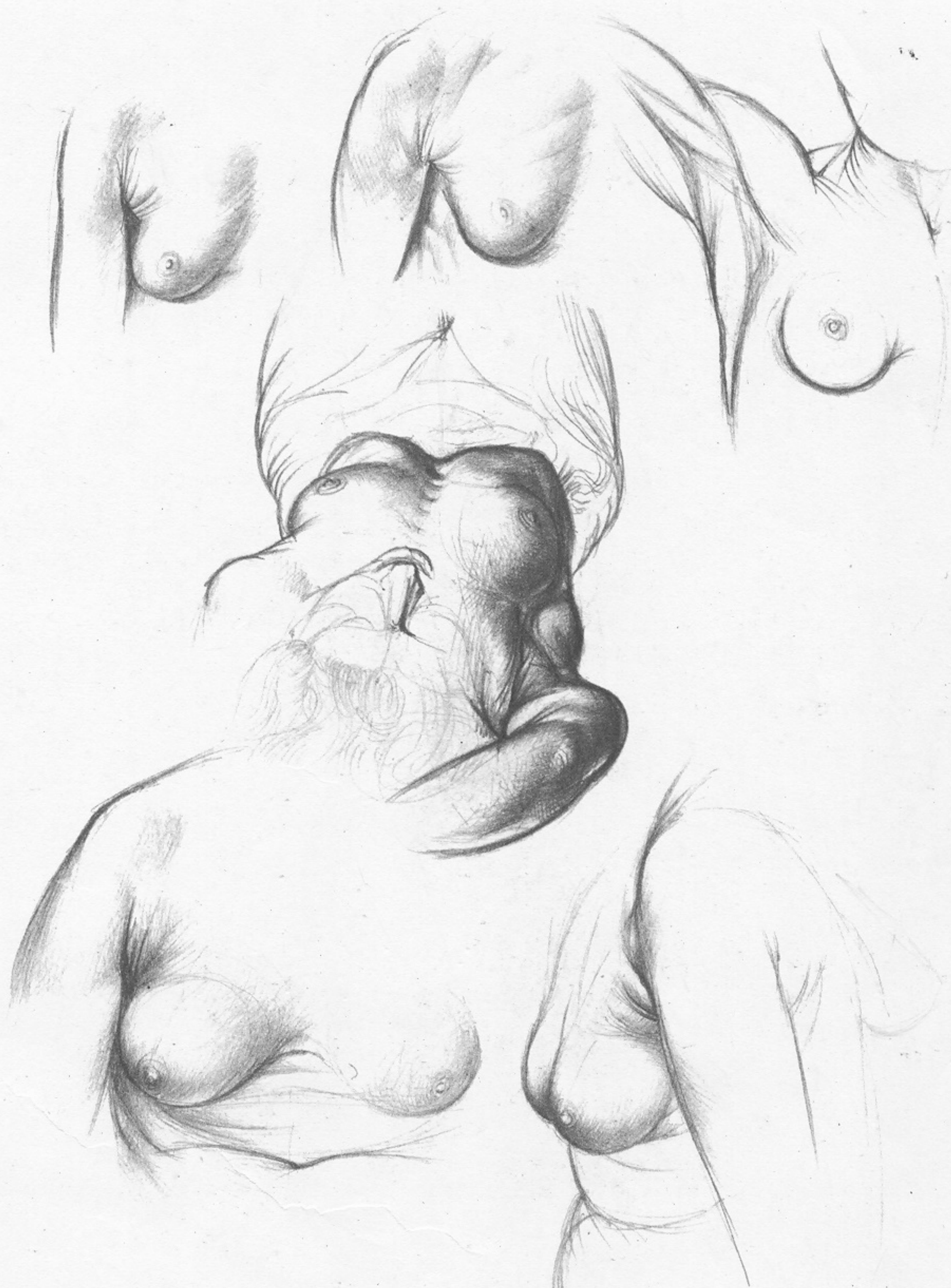


LAS MAMAS DE LA MUJER

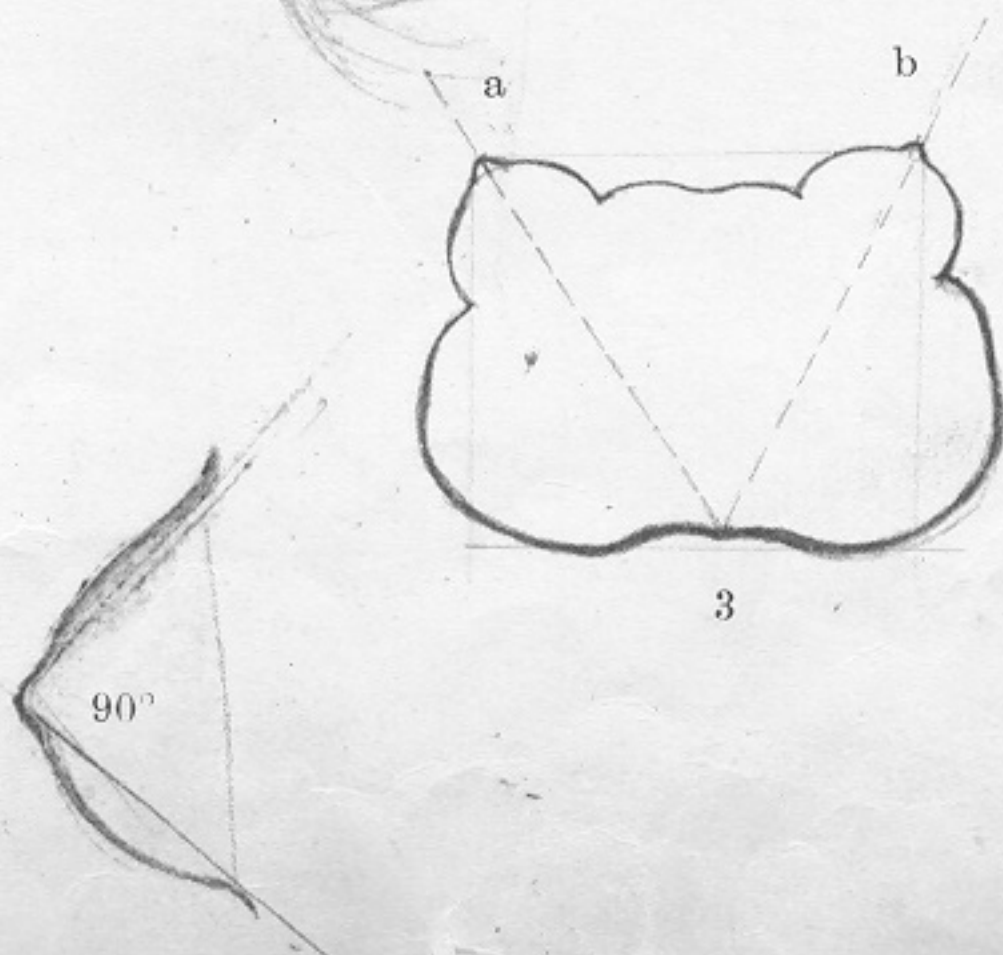
CXVII—CXVIII

La forma y el volumen de las mamas de la mujer varían según la edad, el individuo y la raza. En general, corresponden aproximadamente a un cono de noventa grados (lámina CXVII, *1*), forma de la que se apartan en cierta medida en relación con su peso. La parte inferior de la mama es la que presenta la mayor deformación ya que, al estar compuesta por tejidos grasos y glandulares, tiene gran tendencia a pender, junto con la piel que la recubre, bajo el efecto de su peso. Las caras externa e interna de las mamas no son idénticas (véanse los dibujos de la lámina CXVII).

El punto de unión de las mamas en la caja torácica es muy interesante desde el punto de vista artístico. Se considera en general que los ejes de los senos no deben formar un ángulo muy abierto y que sus prolongaciones deben reunirse en la columna vertebral (lámina CXVII, *3a* y *3b*). La distancia entre ambas mamas tiene igualmente su importancia. Desde este punto de vista, las obras artísticas ejecutadas ante el modelo vivo nos prueban que, cuando menos en el arte europeo, pueden establecerse ciertos cánones de belleza cuyo análisis rebasa el marco de este libro.



2

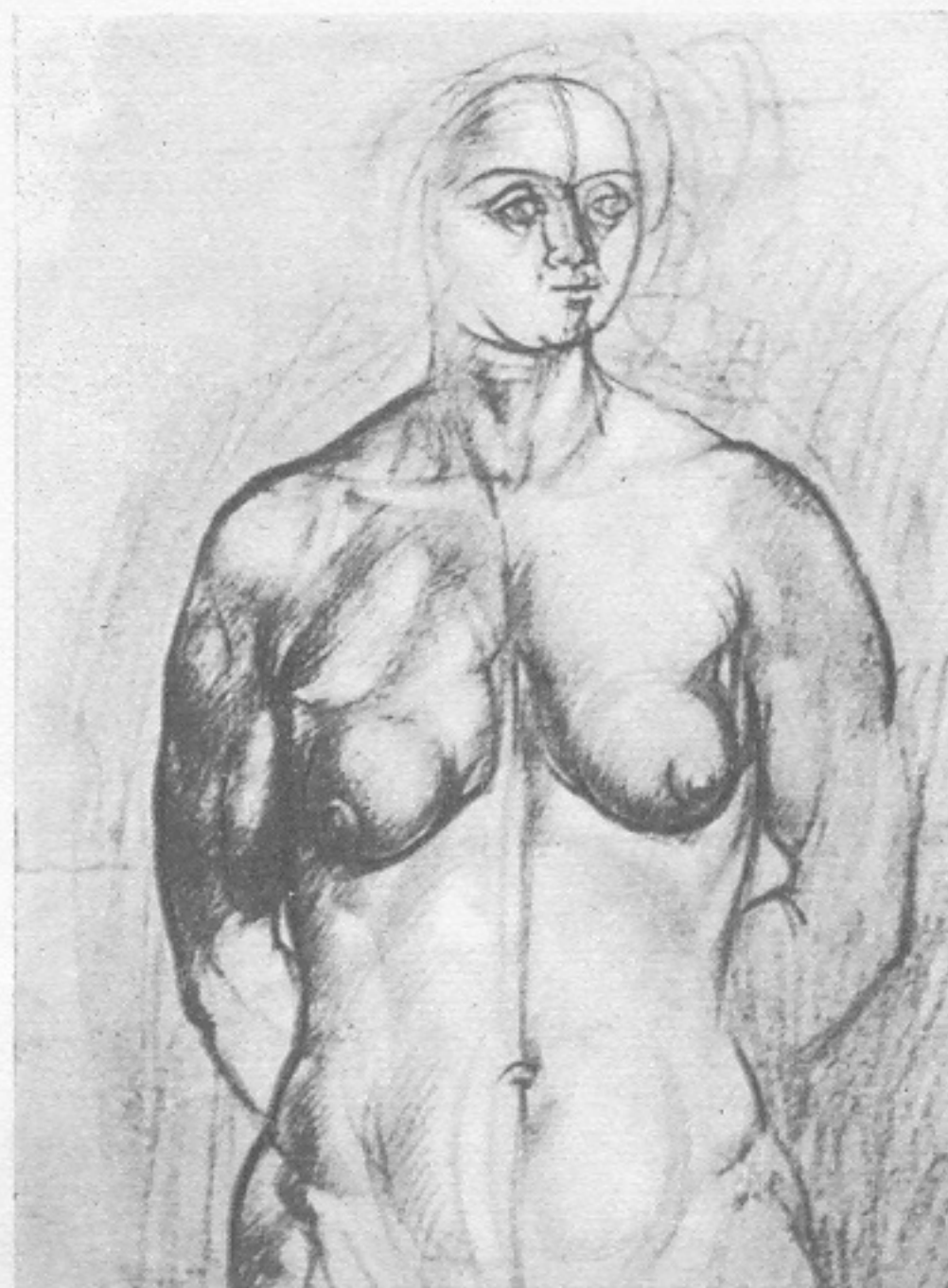
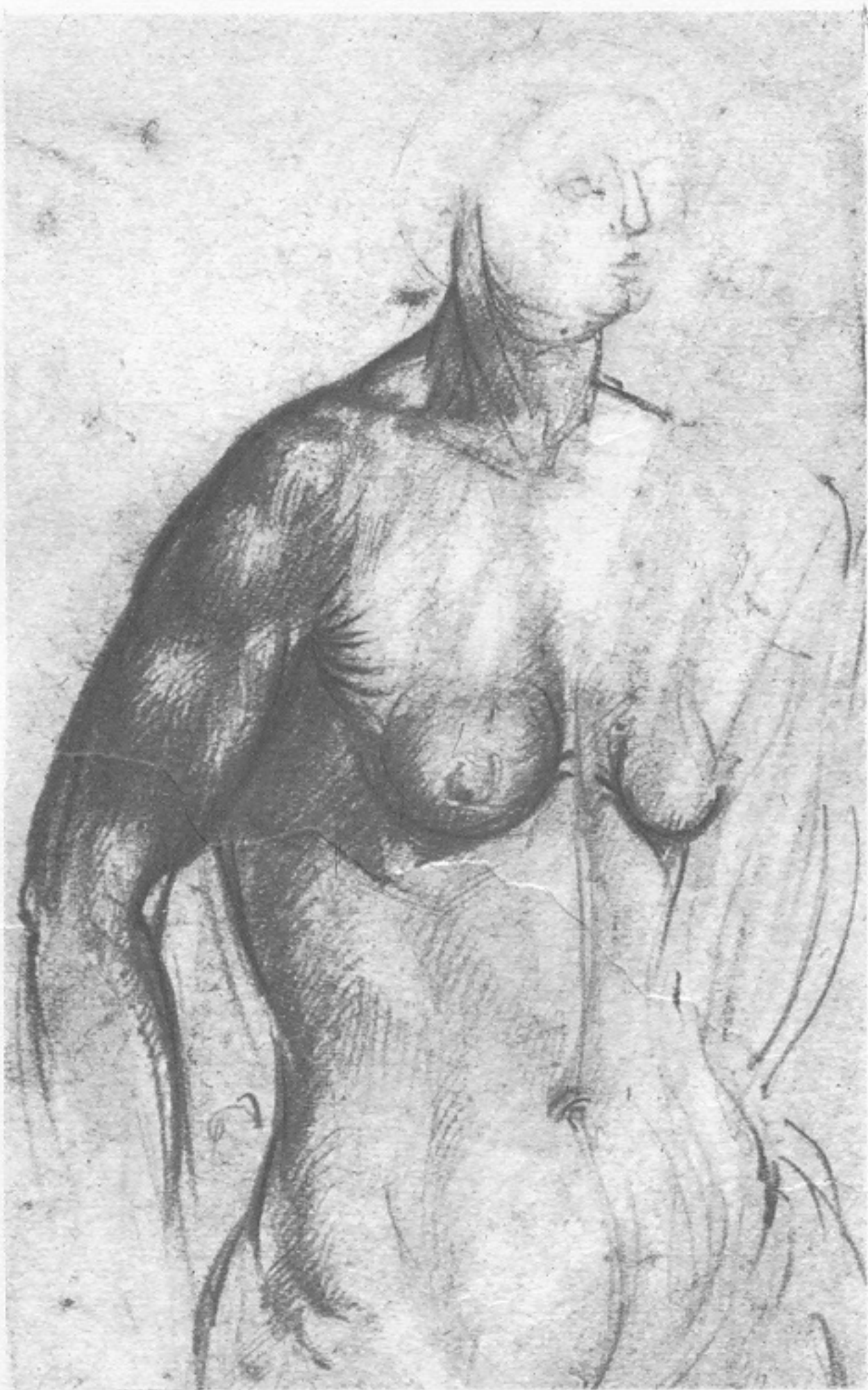
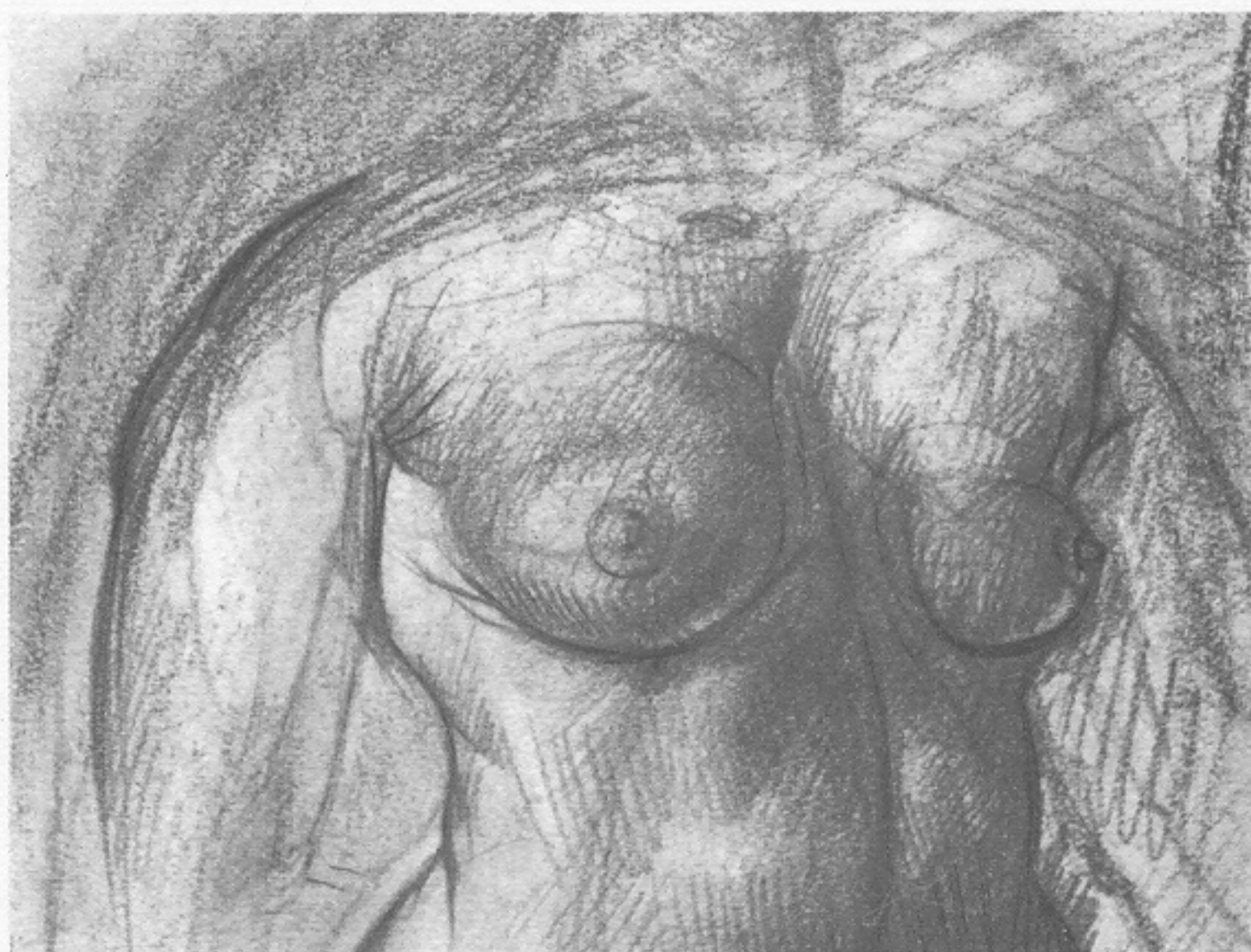
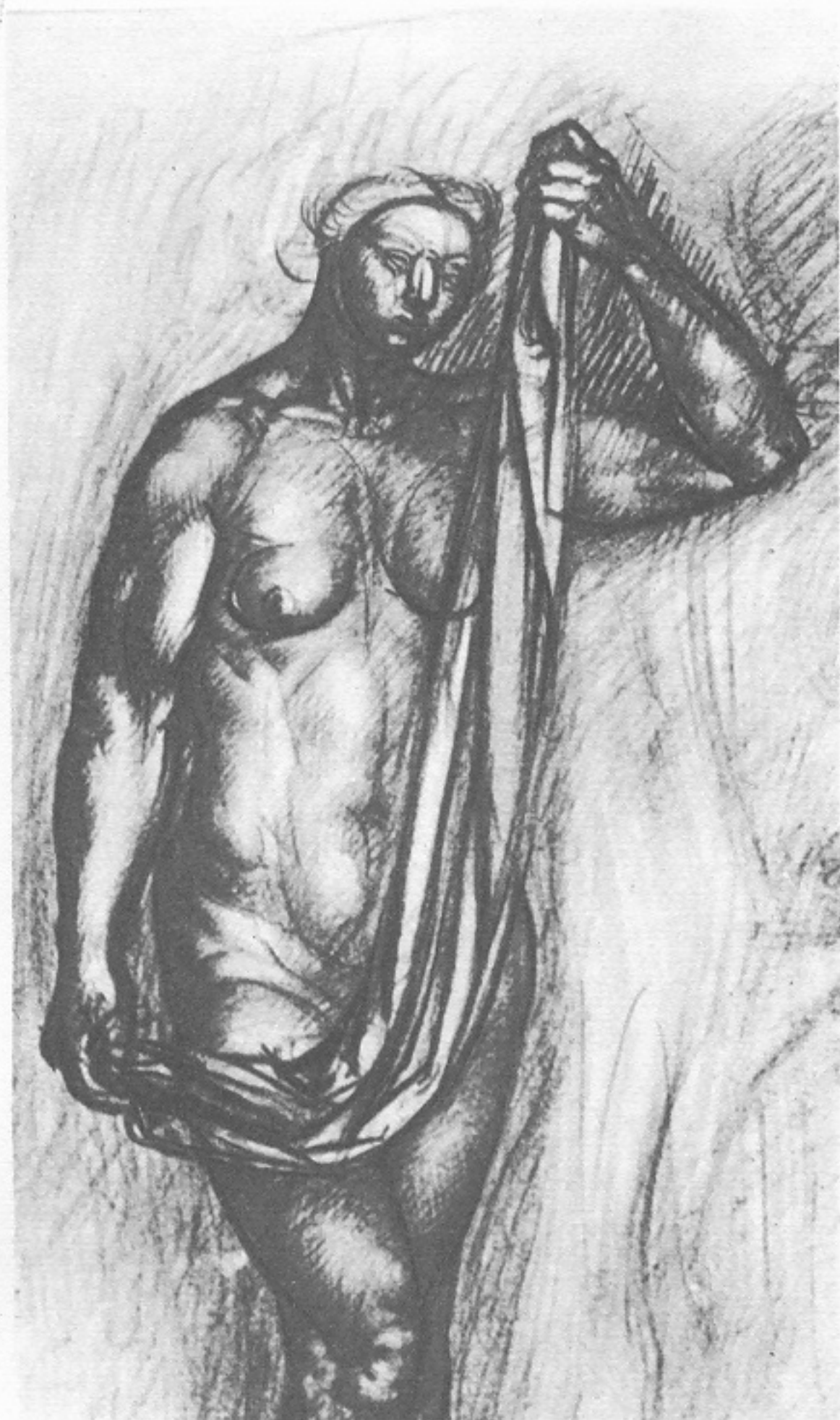


3

90°

Los diferentes tipos de mamas de la mujer

290



EL CENTRO DE GRAVEDAD

CXIX—CXX

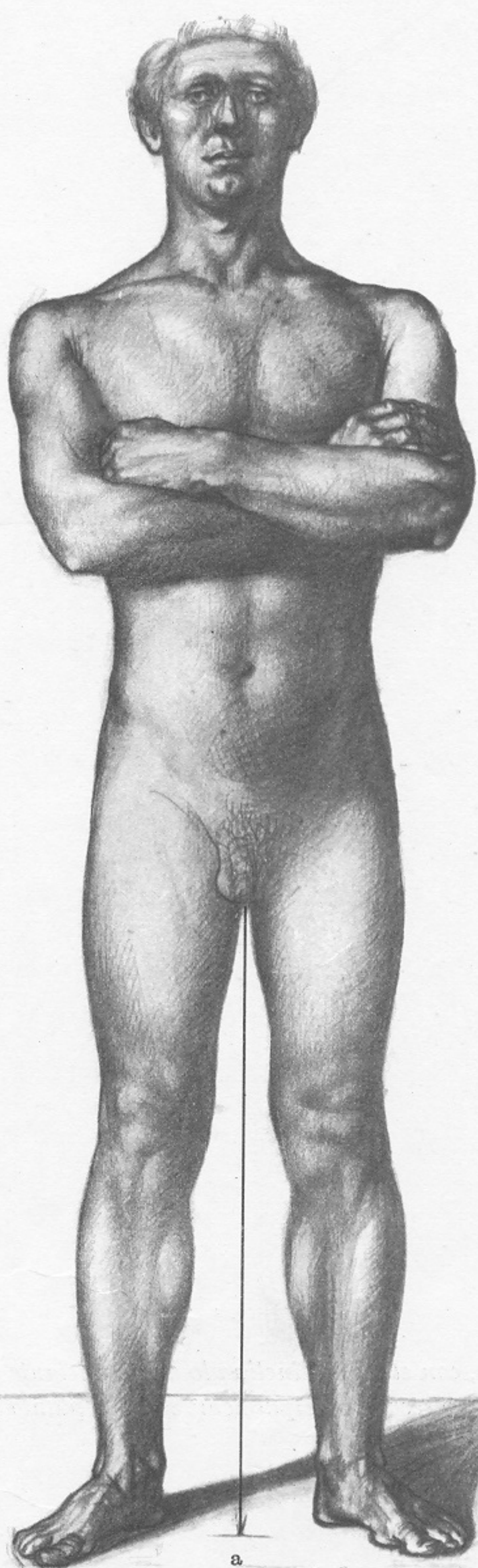
El centro de gravedad del cuerpo es el punto en torno del cual se distribuye uniformemente su peso; está sostenido por los dos miembros inferiores, especialmente por tres puntos de la planta del pie. Estos puntos son: la tuberosidad del calcáneo, los huesos sesamoideos del dedo gordo y el sesamoideo del quinto dedo. Las partes del cuerpo que se apoyan sobre el centro de gravedad, se equilibran como los dos brazos de una balanza. Bajo el efecto del peso, el centro de gravedad tiende hacia el centro de la tierra. Esta dirección recibe el nombre de línea de gravitación (*a*).

LA ESTACIÓN DE PIE

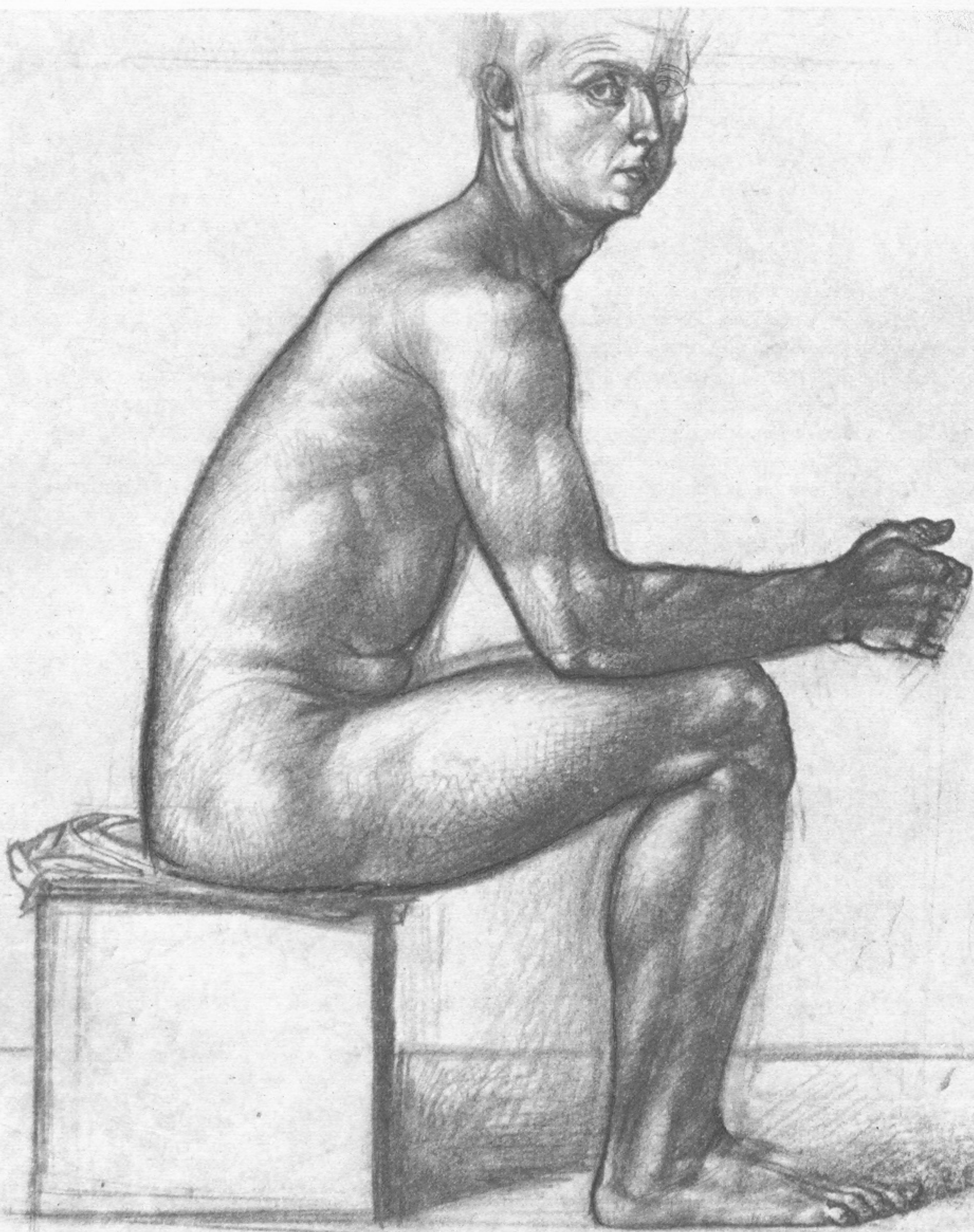
La estación de pie, bipedestación o estación bípeda, requiere un trabajo muscular, de ahí la sensación de fatiga que provoca. Para mantener nuestro cuerpo en estación de pie, es decir, para hacerle reposar sobre nuestros miembros inferiores, nos es necesario equilibrar nuestro centro de gravedad. En la bipedestación habitual, en reposo, una línea perpendicular, que parte del centro de gravedad y se dirige hacia el suelo, pasa entre las dos piernas (*a*).

LA POSICIÓN SENTADA

Cuando en posición sentada el tronco está vertical, el peso del tronco y de la cabeza reposa en la pelvis, es decir, en las tuberosidades isquiáticas. En este caso, los músculos dorsales impiden al tronco inclinarse hacia adelante. Al flexionar el tronco hacia adelante o hacia atrás, cambiamos la situación del centro de gravedad. Cuando reposamos colocando los codos sobre los muslos, el peso del cuerpo descansa sobre todo en la planta del pie y en las tuberosidades isquiáticas (véase lámina CXX).



En posición sentada, con el tronco inclinado hacia adelante y los antebrazos apoyados en los muslos, el peso del cuerpo recae principalmente sobre la planta de los pies y las tuberosidades isquiáticas.



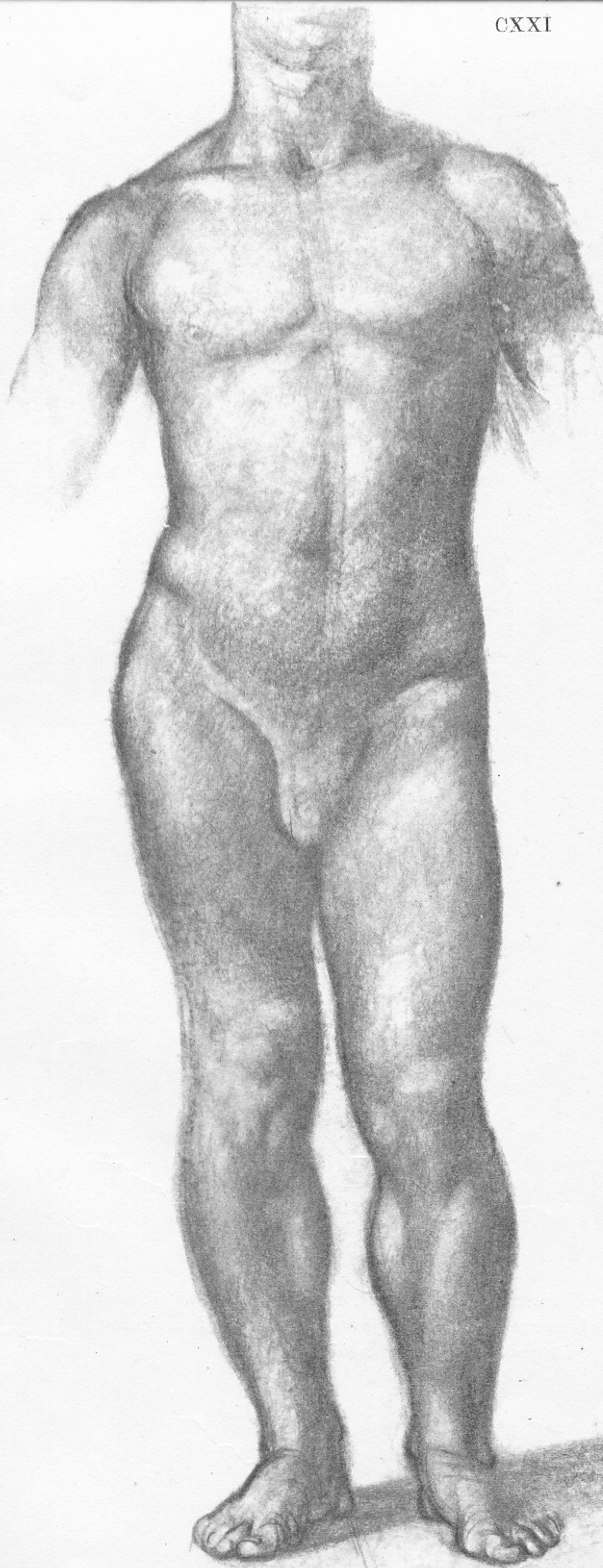
EL CONTRAPPOSTO

CXXI—CXXVI

Este término técnico artístico se aplica a una posición de equilibrio compuesta de movimientos contrarios. Es importante estudiar la posición de los ejes de las diferentes partes del cuerpo en *contrapposto* (lámina CXXV, *a, b, c, d, e* y *f*).

El eje de la extremidad que soporta el peso del cuerpo está dirigido hacia fuera y hacia arriba. El eje de las caderas se inclina del lado de la pierna en flexión, mientras que el eje de los hombros toma una dirección contraria. La línea recta vertical que parte de la fosa supraesternal pasa a través de la parte media de la articulación astragalocalcánea del miembro inferior en extensión (láminas CXXI a CXXIV). Cuando el cuerpo está en *contrapposto*, se puede decir que todos los ejes del tronco convergen (ejes *a, b, c, d, e* y *f* de la lámina CXXV). La situación es muy distinta cuando el cuerpo se inclina hacia la derecha o hacia la izquierda, como lo demuestra la lámina CXXVI. En este caso, los ejes divergen parcialmente (ejes *a, b, c, d* y *e*).

Cuando el cuerpo está en *contrapposto*, la ranura situada en la línea media del tronco describe en la cara anterior la misma curvatura que la columna vertebral en la cara posterior.

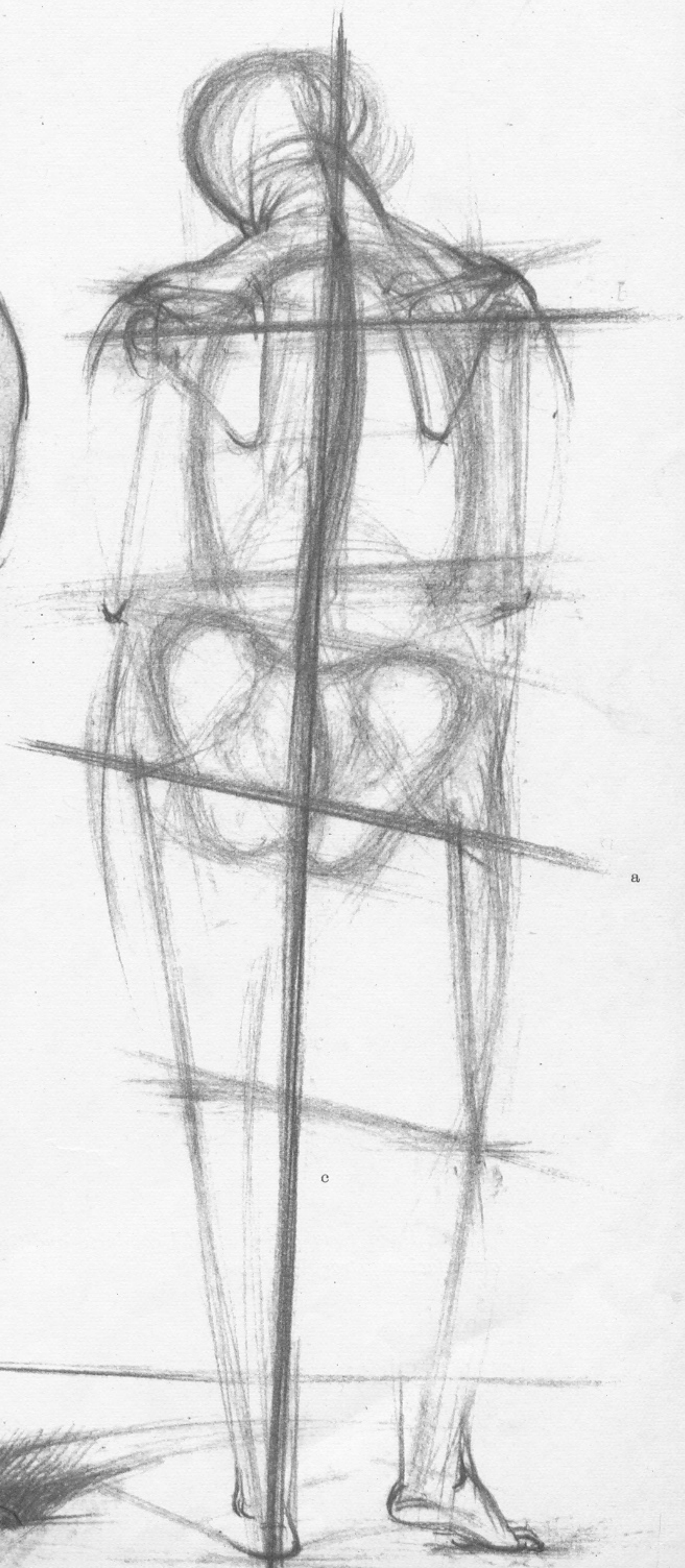


b

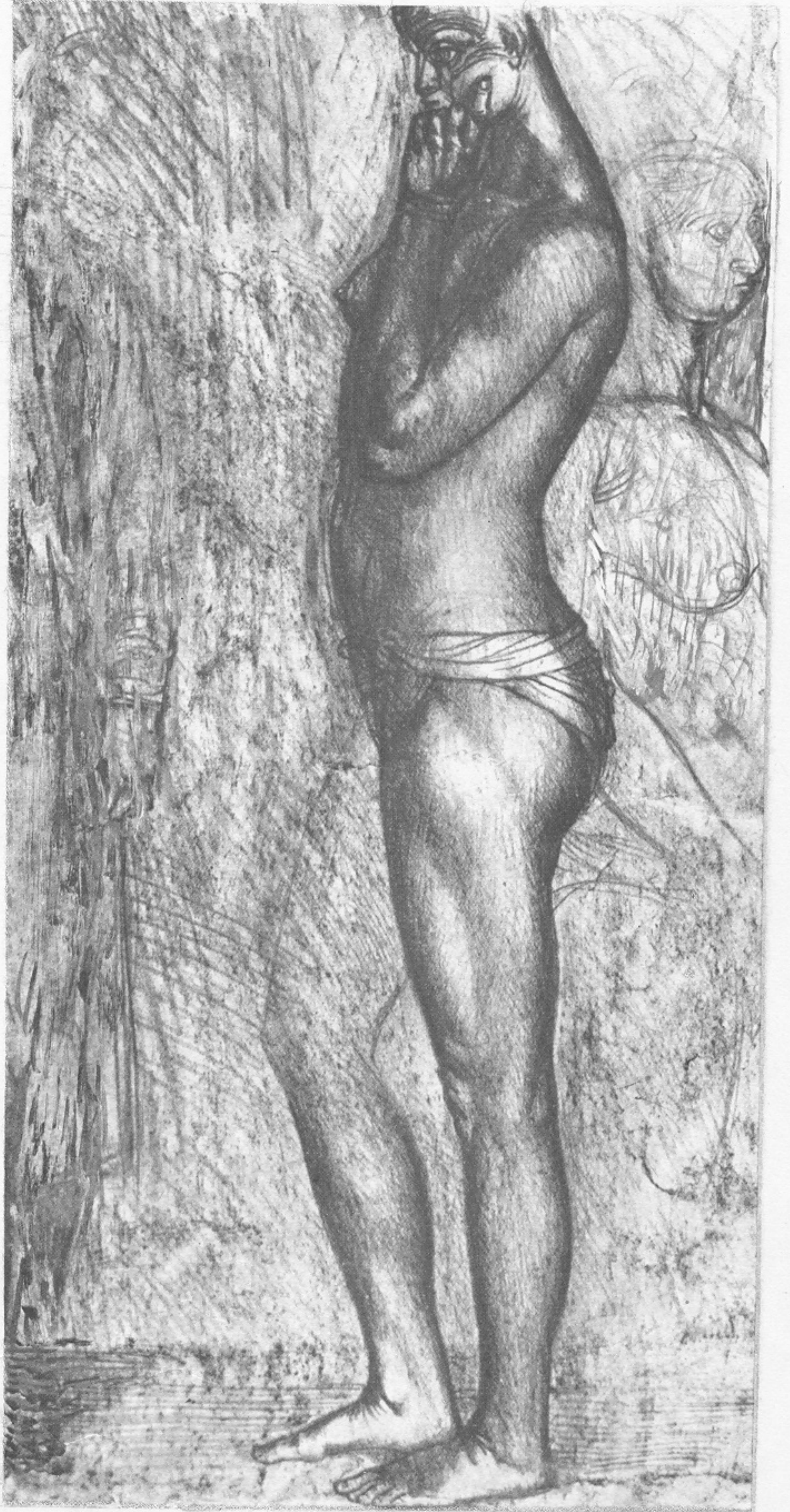
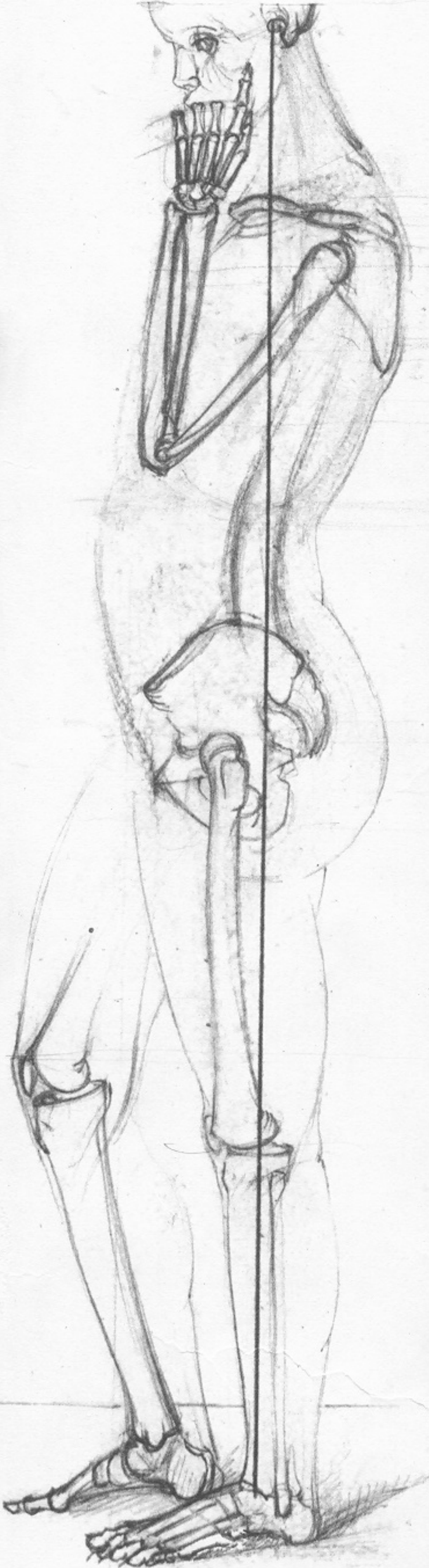
a

c

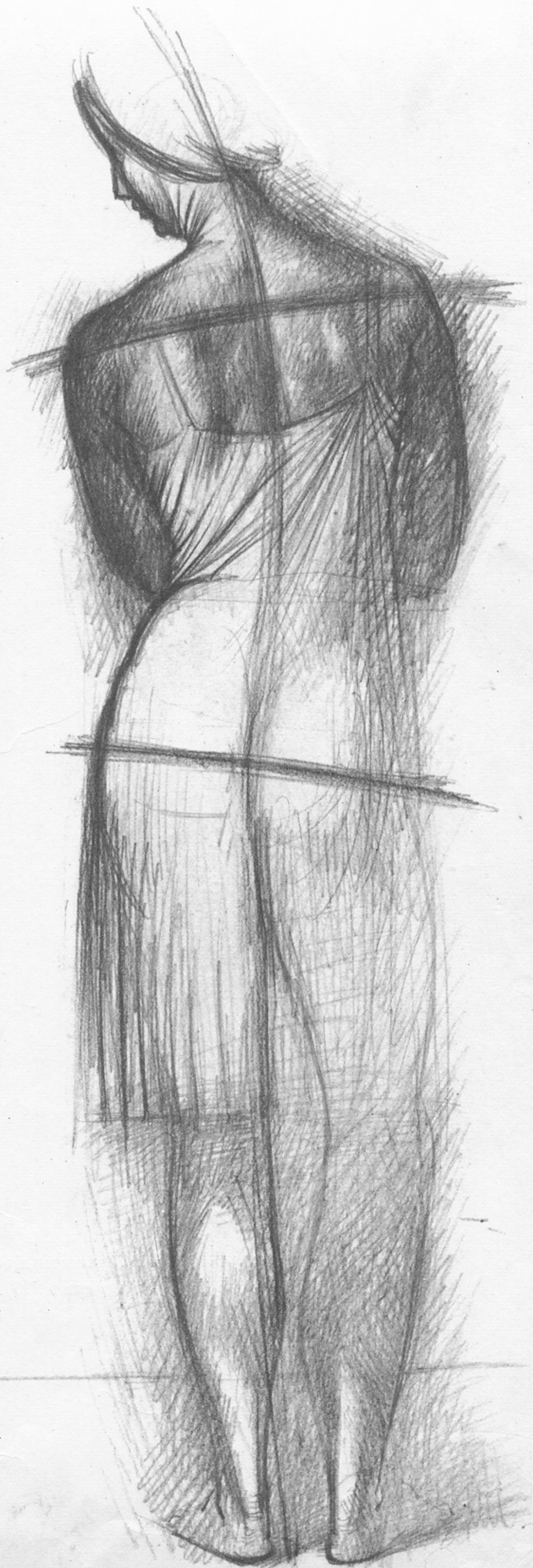
Cuando el cuerpo está en posición de contrapposto, es decir, apoyándose en una pierna, como vemos en esta lámina, los ejes a y b no son paralelos. El eje vertical pasa por la articulación astragalocalcánea del miembro inferior que se halla en extensión.



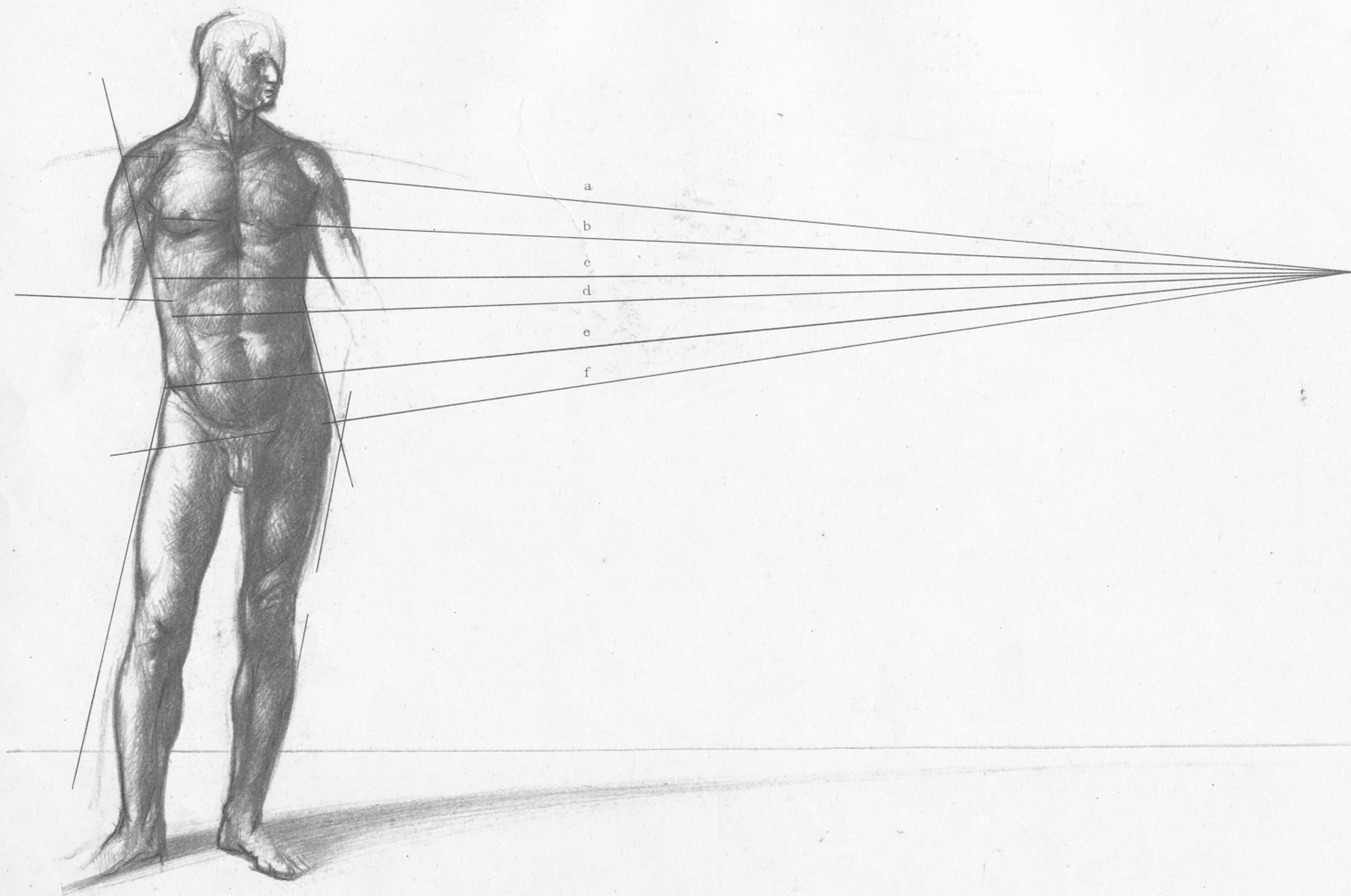
La línea recta que parte del conducto auditivo, pasa a través de la parte media de la articulación astragalocalcánea.



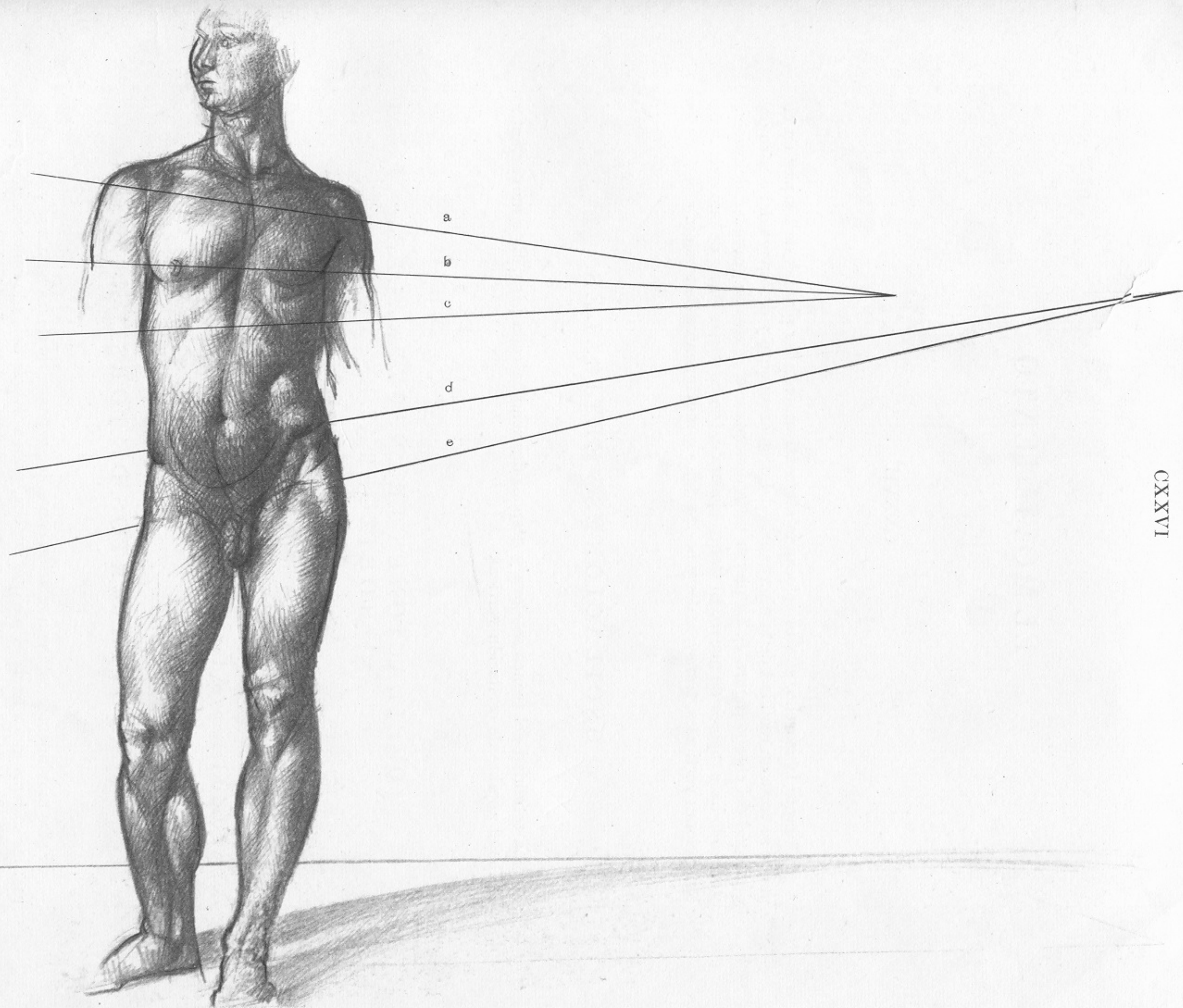
Cuando el cuerpo está en contrapposto, todos los ejes del tronco convergen.



Demostración gráfica de la convergencia de todos los ejes del tronco (a, b, c, d, e, f) en el contrapposto (véase texto de la página 296).



En posición de contrapposto, pero con el cuerpo inclinado hacia la derecha o hacia la izquierda, los ejes divergen en parte (ejes a, b, c; ejes d, e).



EL MOVIMIENTO

CXXVII

Durante la marcha, se van colocando alternativamente las plantas de los pies en el suelo; se trata en realidad de la alternancia del desplazamiento y del apoyo del centro de gravedad del cuerpo (figura 1). La pierna trata de separar el centro de gravedad del suelo, y luego lo hace reposar de nuevo. El tronco ejecuta entonces varias clases de movimientos, oscilaciones verticales, transversales y horizontales y movimientos de torsión.

OSCILACIONES VERTICALES

La totalidad del tronco se eleva y después desciende a cada paso. Este movimiento recibe el nombre de oscilación vertical.

OSCILACIONES TRANSVERSALES Y HORIZONTALES

Durante la marcha, el tronco se eleva, luego baja de nuevo y oscila hacia uno y otro lado. Este movimiento alternado constituye lo que se llama la oscilación transversal y horizontal. Esta oscilación se debe al hecho de que para mantener el equilibrio, el centro de gravedad del cuerpo se desplaza de la pierna que sirve de apoyo a la otra pierna.

MOVIMIENTOS DE TORSIÓN

Estos movimientos están en relación con el juego contrario de los hombros y las caderas: las caderas giran hacia el pie que avanza, para volverse del lado opuesto en el paso siguiente (3 a y b). La figura 2 muestra los cambios de posición del eje de las caderas en las diferentes fases de la marcha, mientras que la figura 3 representa las posiciones del eje de los hombros y de las caderas durante la marcha.

LA MARCHA EN TERRENO INCLINADO

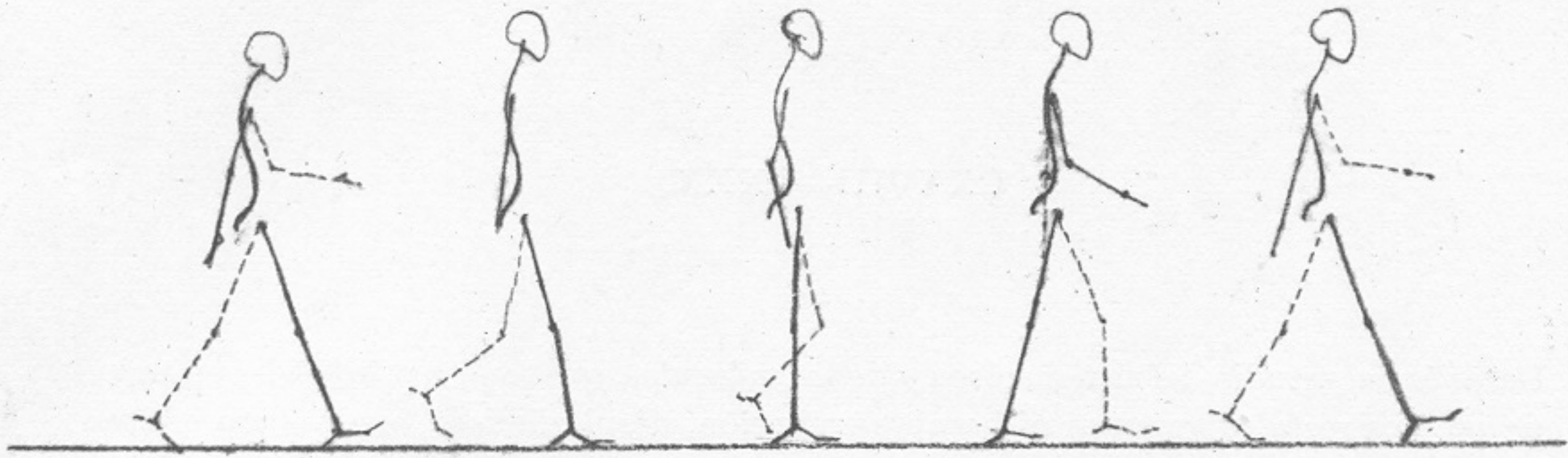
Cuando se sube una pendiente, el centro de gravedad del cuerpo se eleva y avanza; cuando se desciende, el centro de gravedad baja. Esos movimientos ponen a prueba el músculo cuádriceps crural y, sobre todo, el recto anterior (figuras 5 y 6).

LA CARRERA

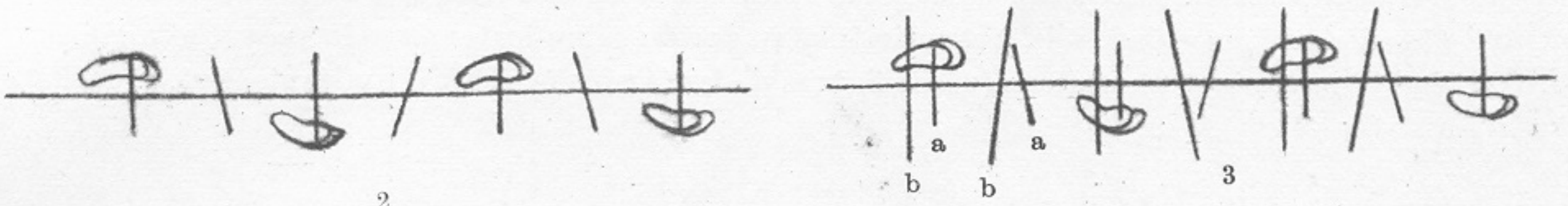
La fase característica de la carrera es aquella durante la cual ninguno de los dos pies toca el suelo. Esta fase, en la que el pie proyecta el cuerpo a cierta distancia del suelo, sólo dura unas fracciones de segundo (figura 4).

Esquemas de movimientos

- 1. Demostración gráfica del cuerpo en movimiento*
- 2. Cambio de posición del eje de las caderas en las diferentes fases de la marcha*
- 3. Posiciones del eje de los hombros y de las caderas durante la marcha*
- 4. La figura cuarta, a partir de la izquierda, representa las fases características durante la carrera*
- 5. Elevación del centro de gravedad del cuerpo, al subir por una escalera*
- 6. Al bajar por la misma, el centro de gravedad del cuerpo desciende gradualmente*



1

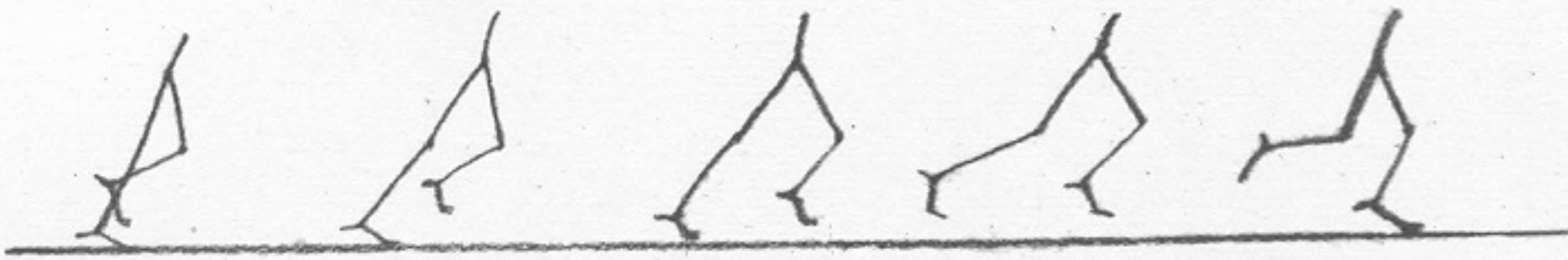


2

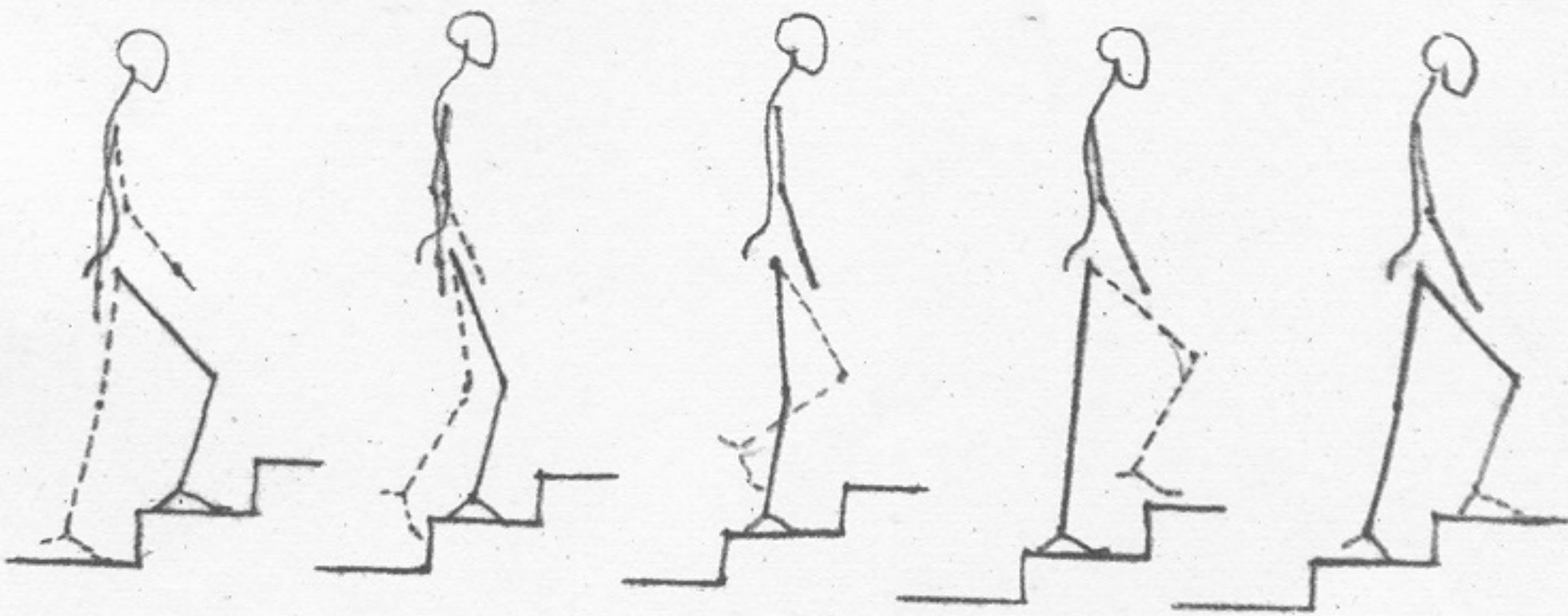
b

b

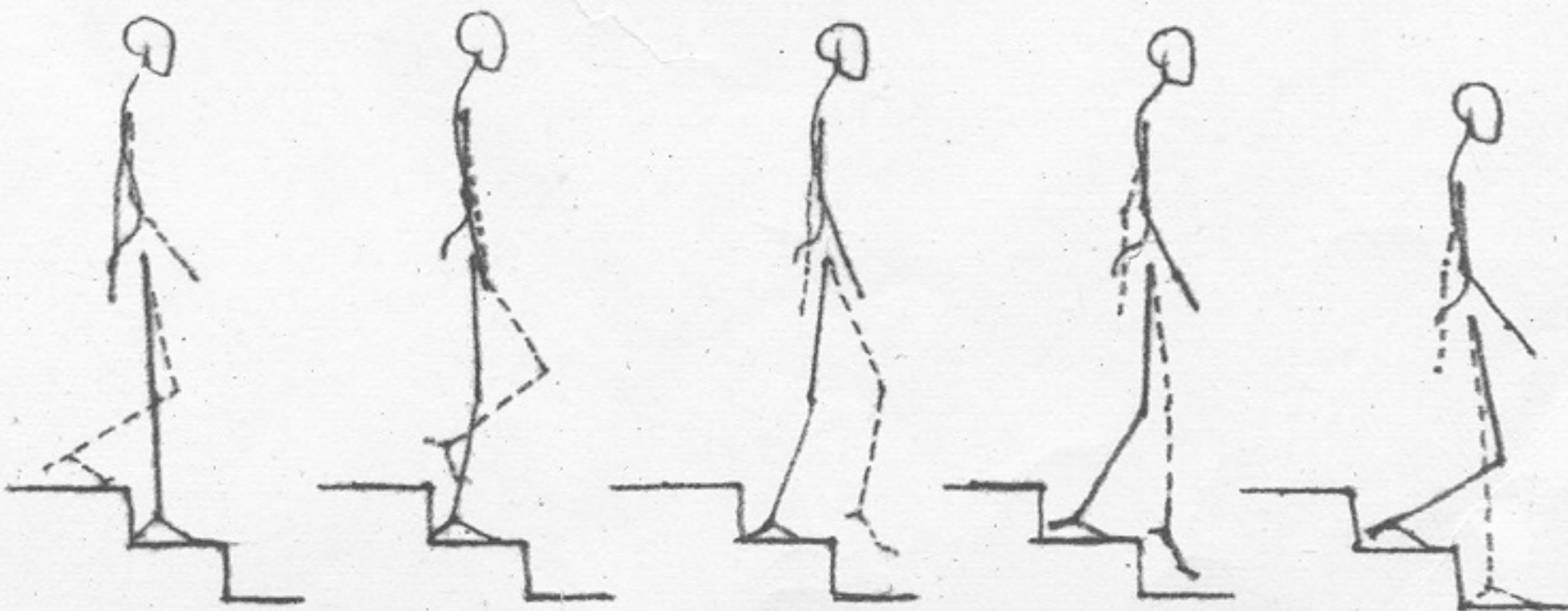
3



4



5

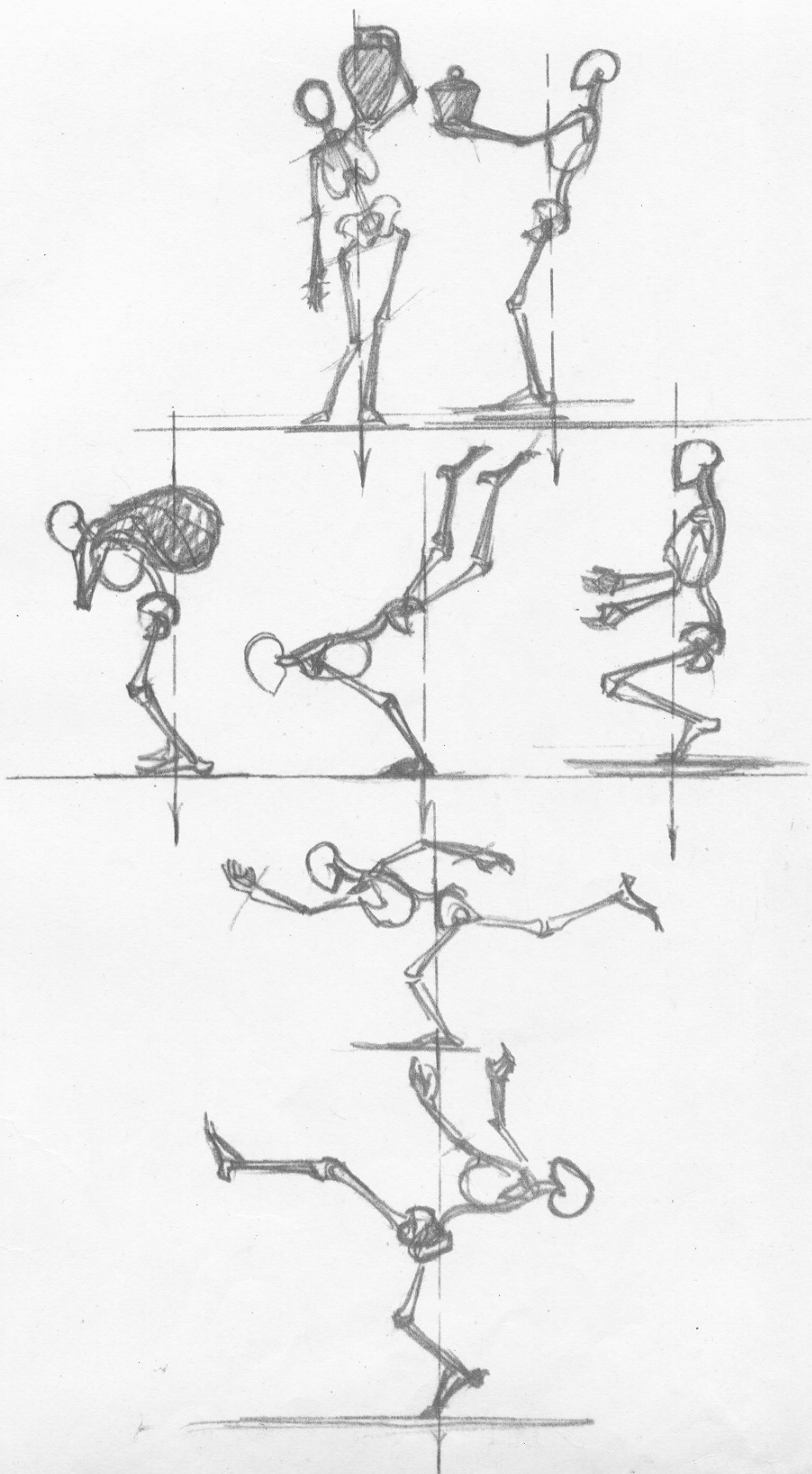


6

DIBUJOS DE MOVIMIENTOS

CXXVIII—CXXX

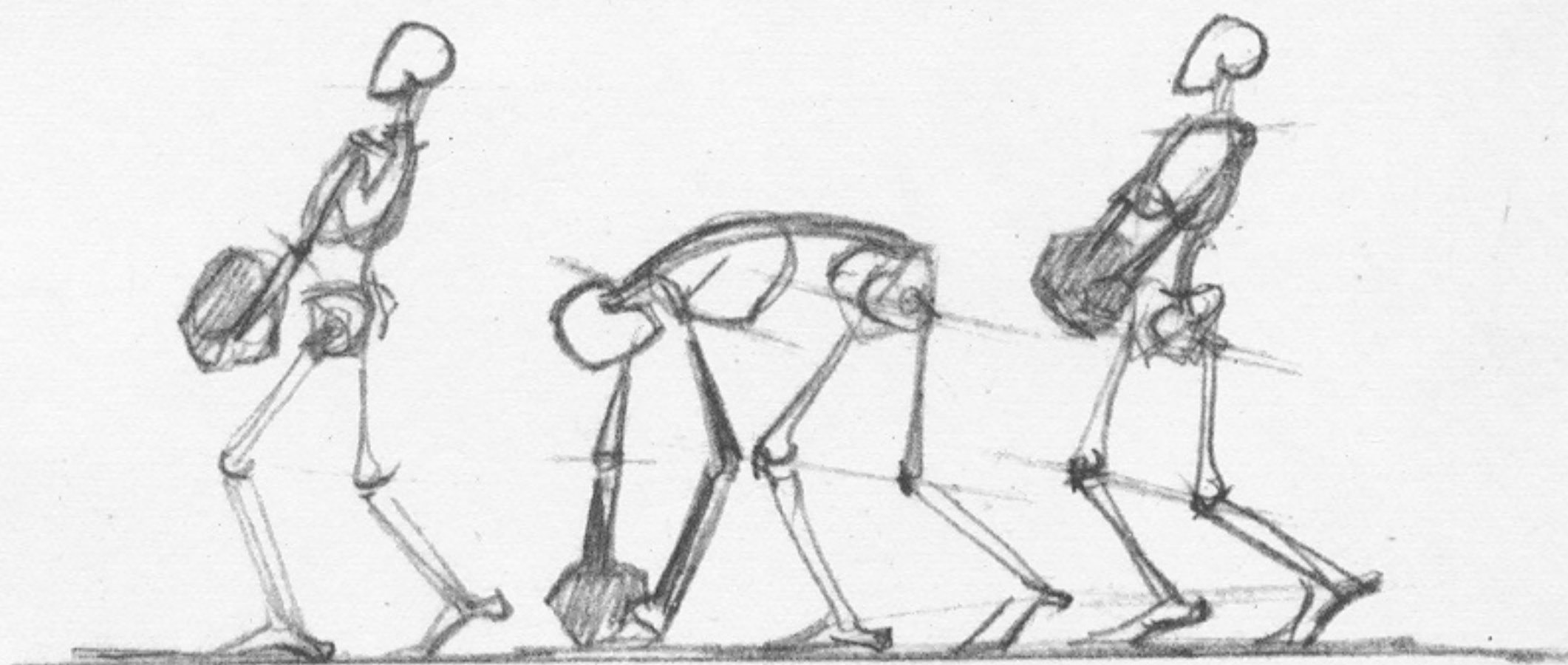
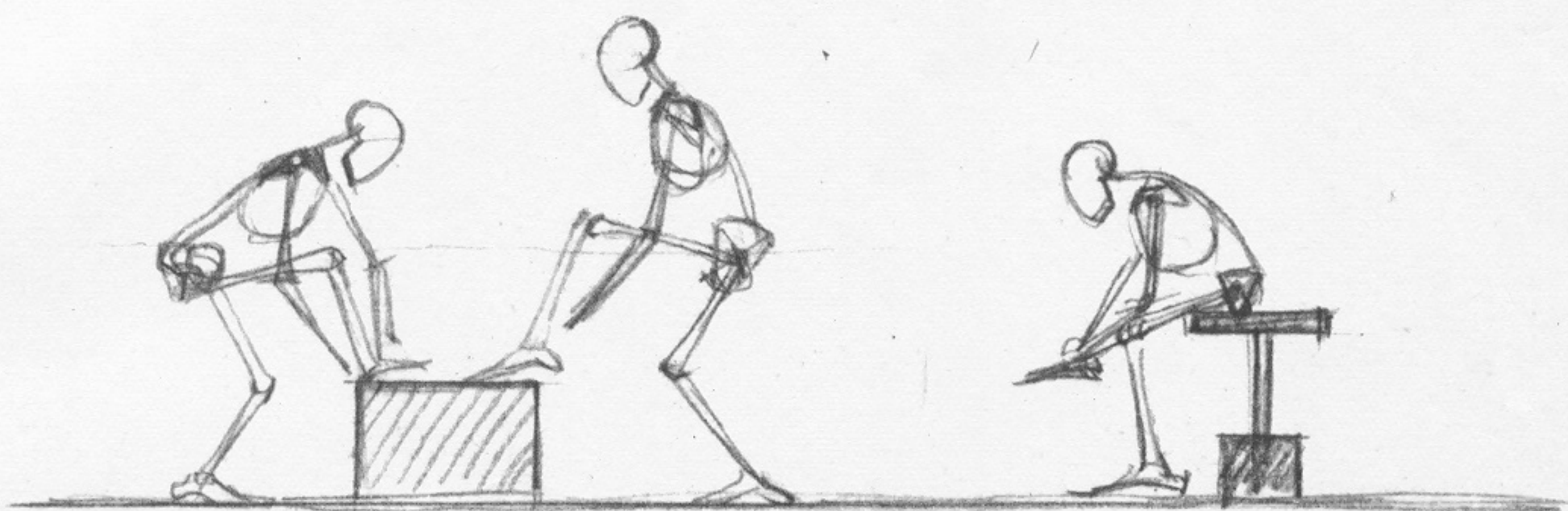
Después del estudio del sistema óseo y de los músculos, que son los principales motores del cuerpo, nos resta representar al hombre en acción, desplazándose, expresando ciertos sentimientos y pasiones, cosa que es imposible por el mero estudio de modelos vivos. Por esta razón, el artista debe adquirir ciertos conocimientos anatómicos relativos no solamente al sistema óseo y muscular, sino también a las correlaciones de los movimientos, al centro de gravedad, a la trasposición y su acción sobre los puntos de apoyo, al análisis de los movimientos, etcétera (véase figuras de las láminas CXXVIII y siguientes).



Estudios de movimientos

Sistema óseo y movimientos

314



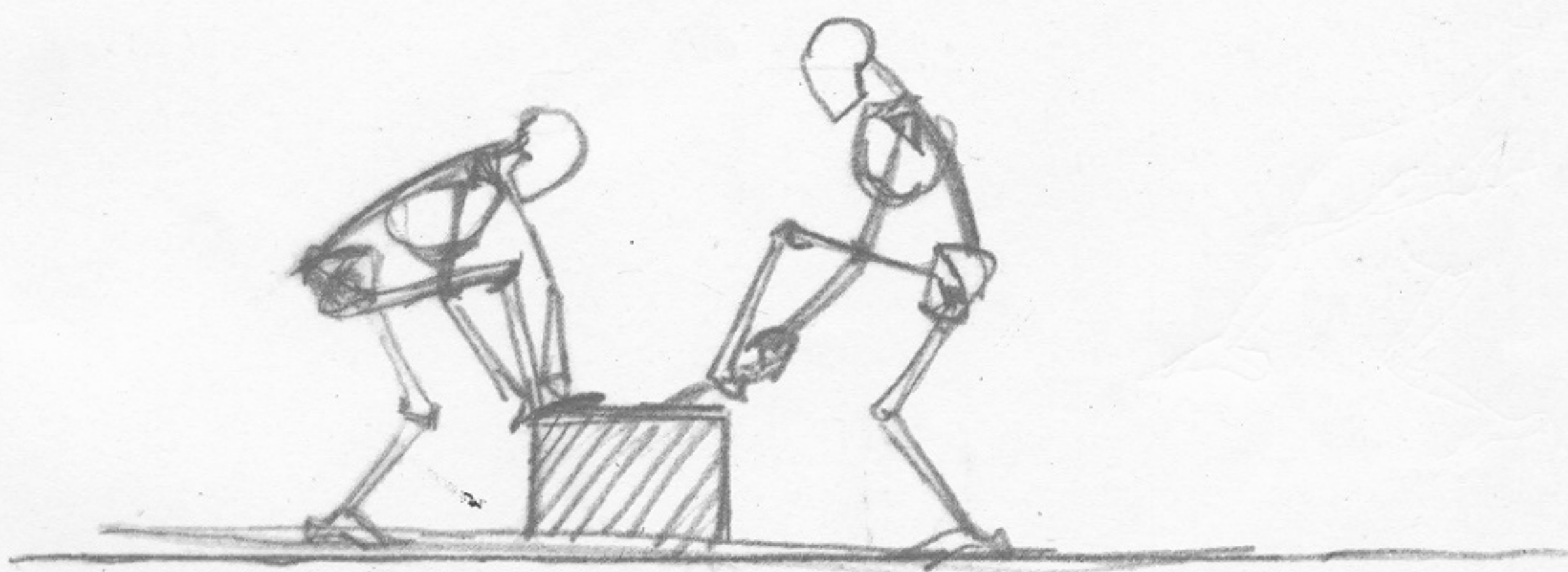
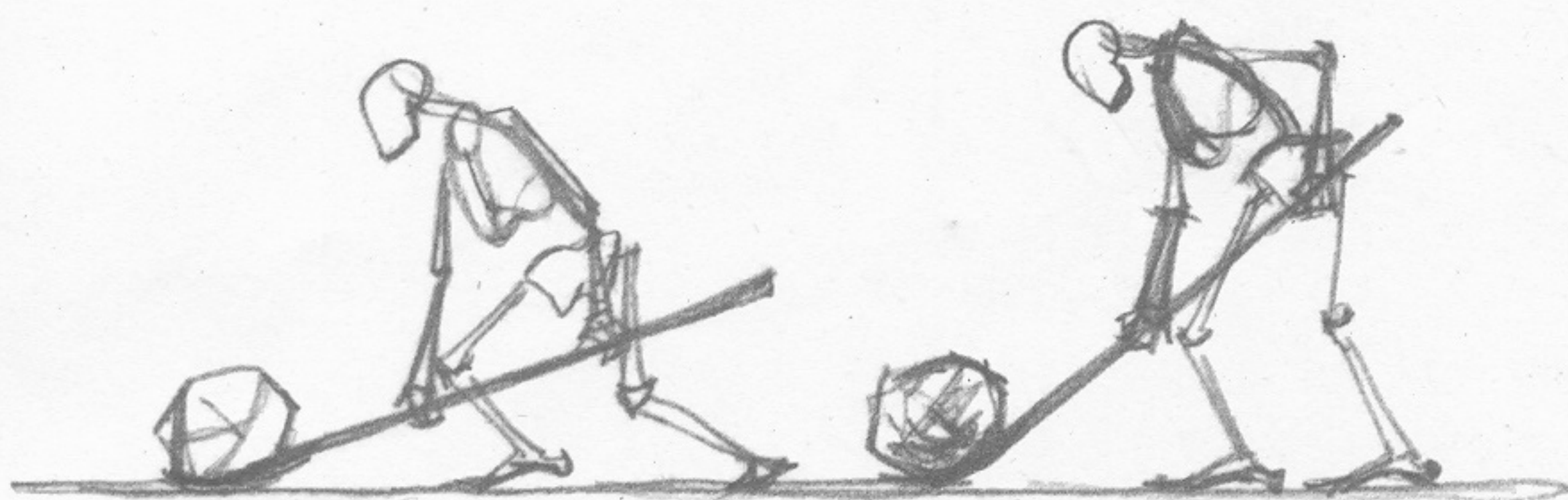
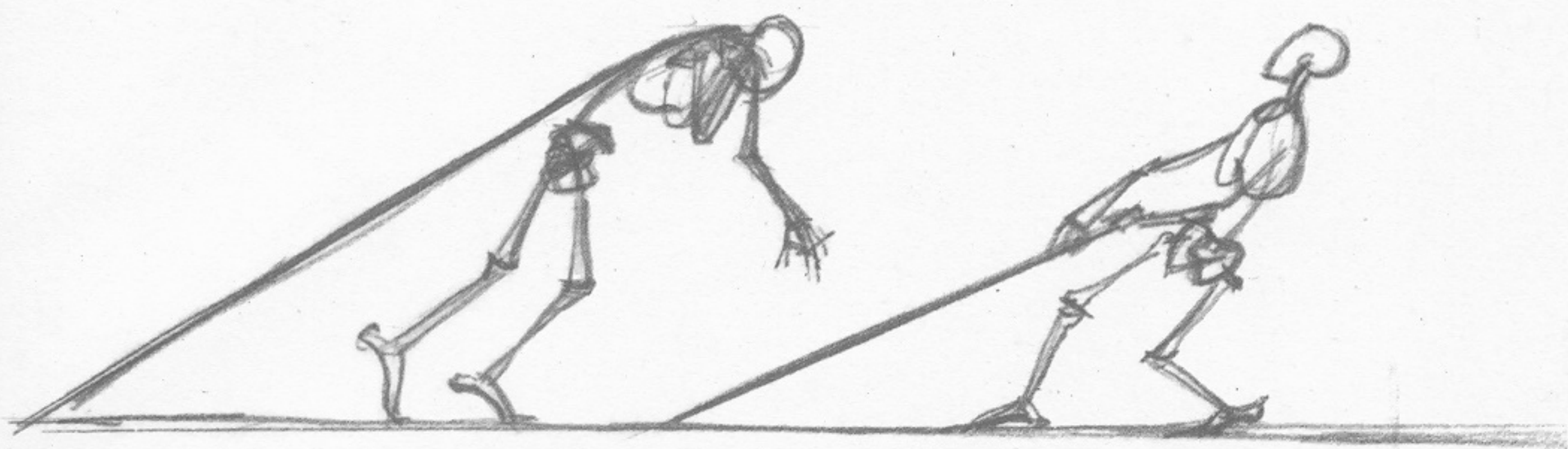
Estudios de movimientos

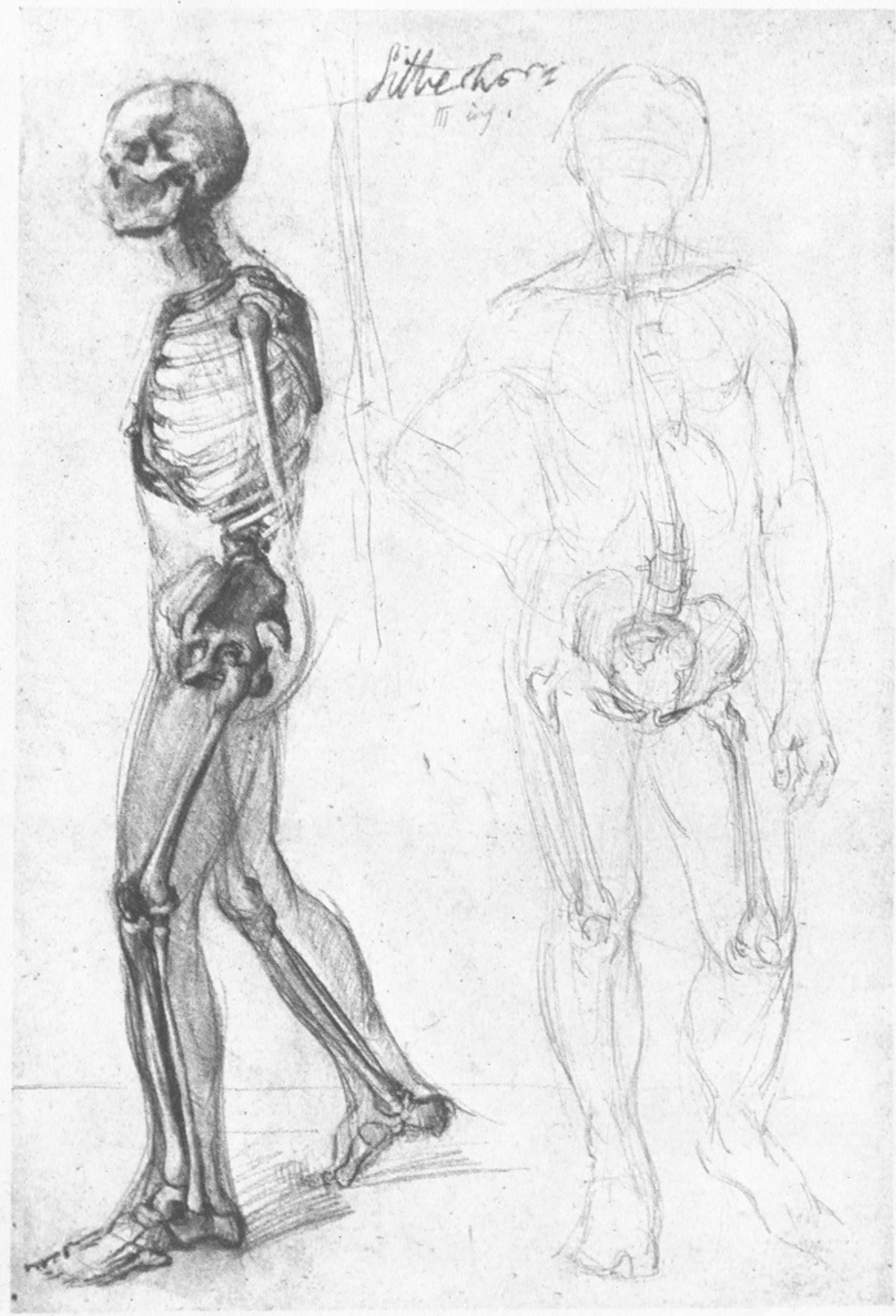
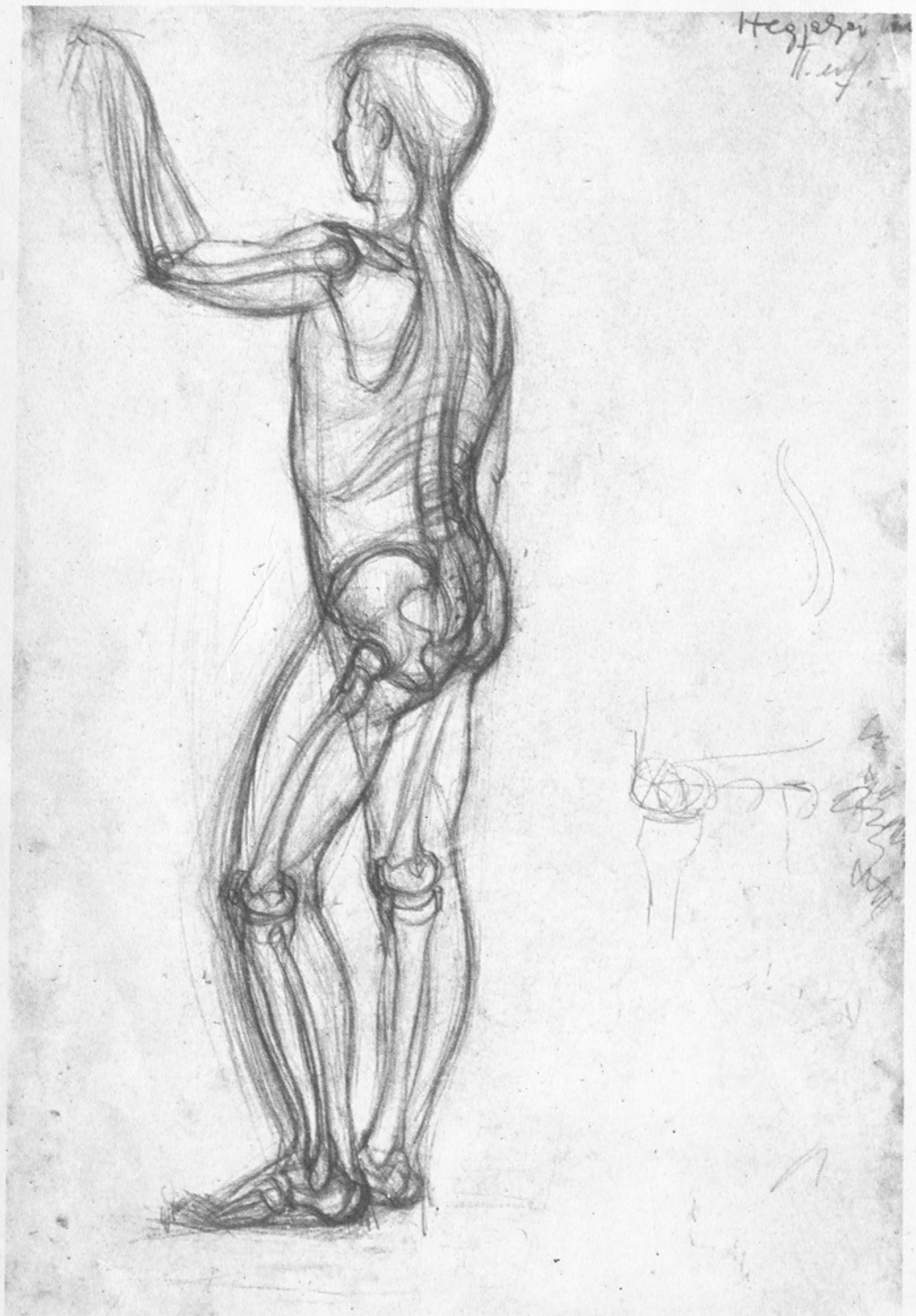
Análisis del sistema óseo en sus relaciones con los movimientos

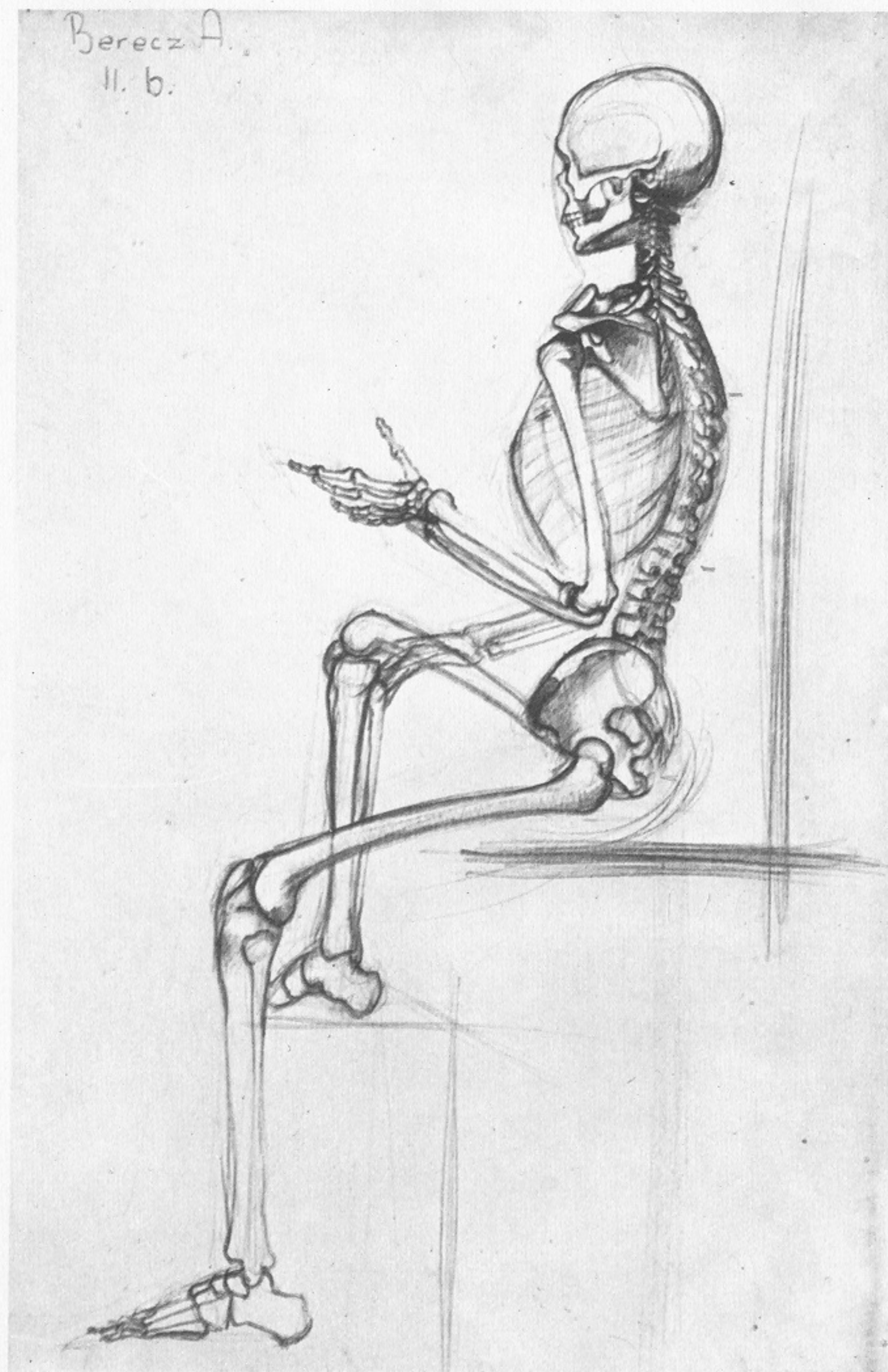
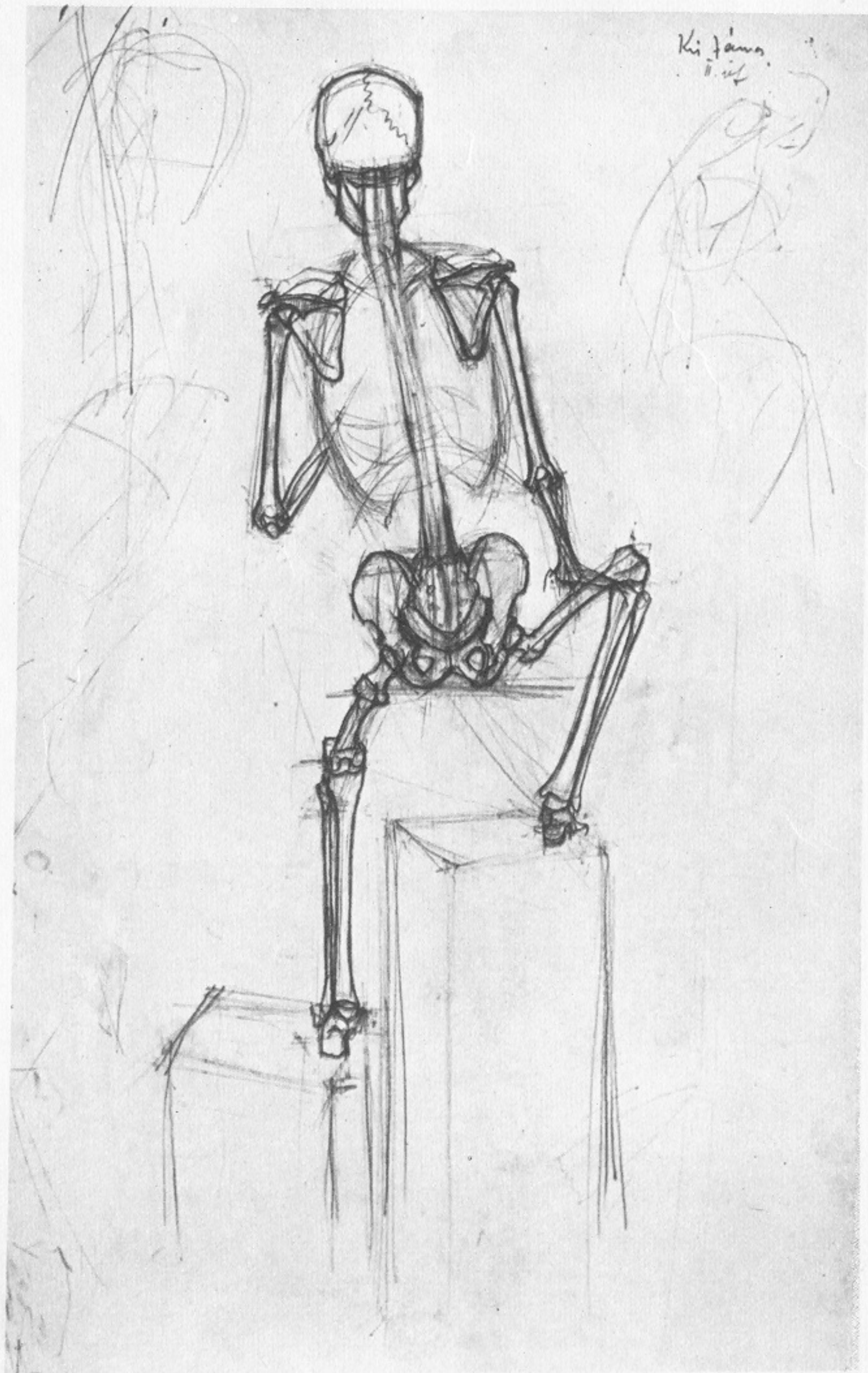
APÉNDICE

DIBUJOS DE MOVIMIENTOS, EJECUTADOS
POR LOS ESTUDIANTES DE LOS CURSOS
SEGUNDO Y TERCERO DE LA ESCUELA
SUPERIOR DE BELLAS ARTES DE BUDAPEST,
DURANTE EL AÑO ESCOLAR 1952—1953

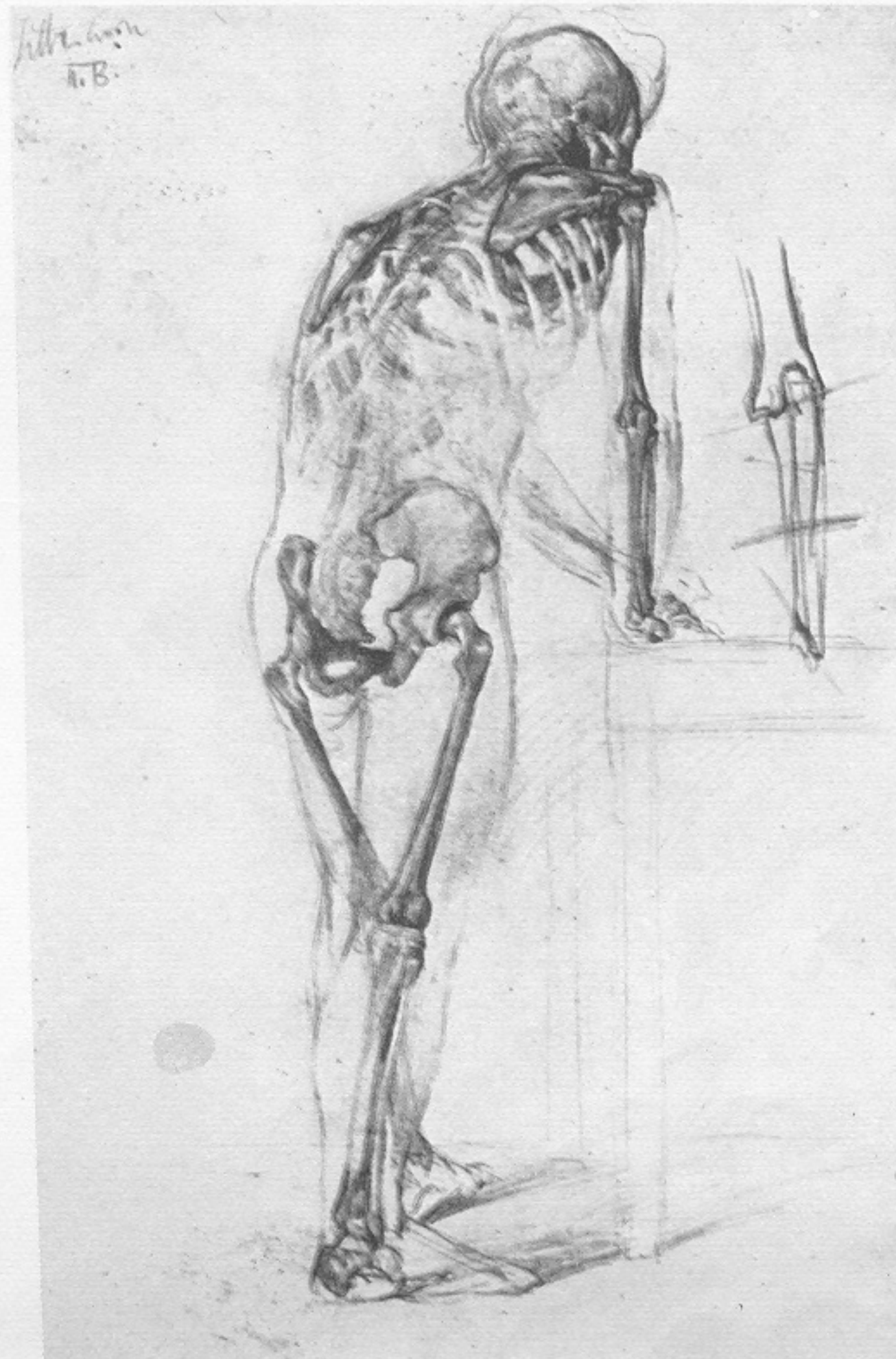
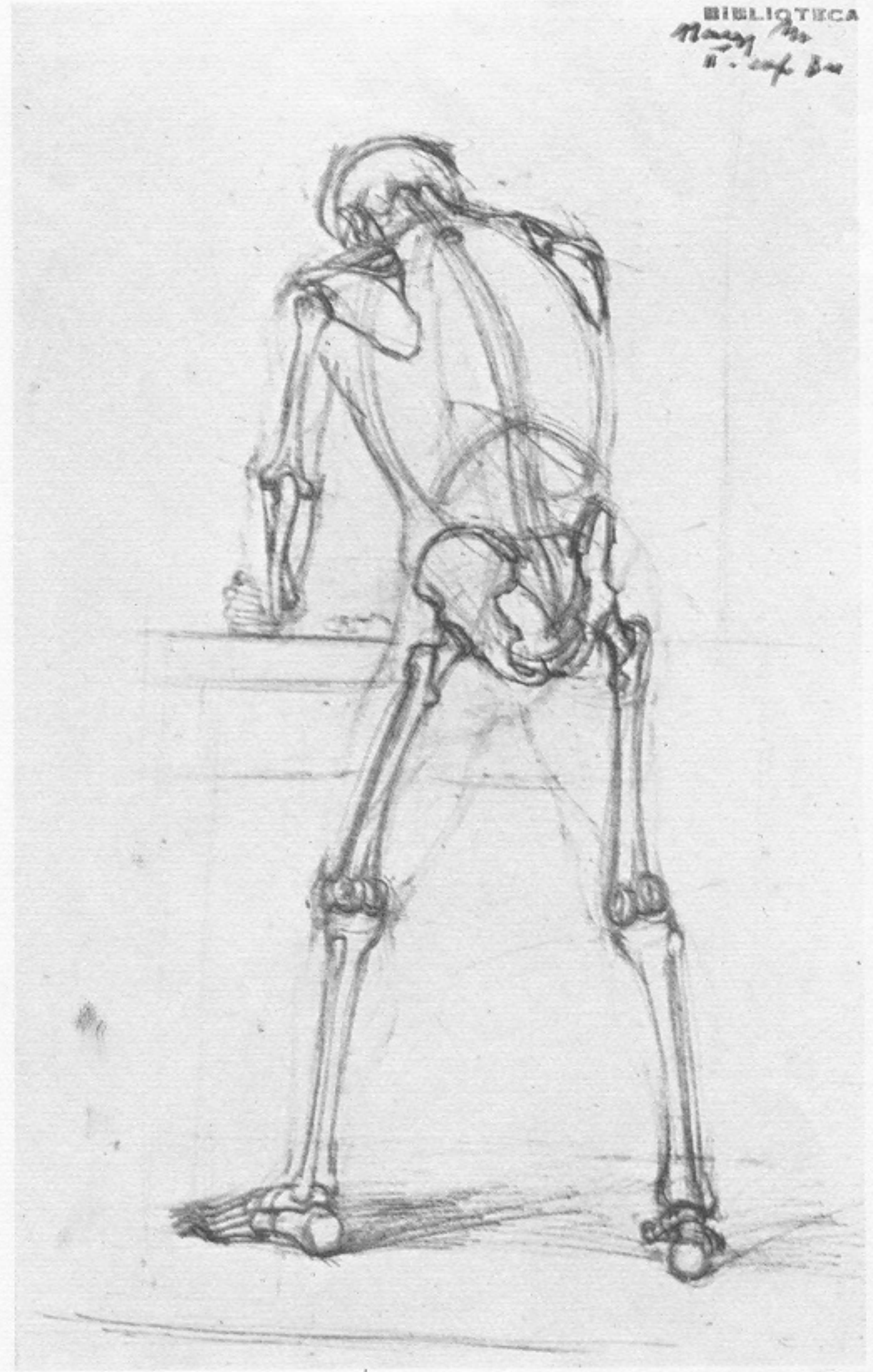
Los dibujos de las láminas CXXXI a CXLII han sido ejecutados por los alumnos de la Escuela Superior de Bellas Artes de Budapest. Los dibujos de las láminas CXXXI a CXXXVIII han sido realizados ante el modelo vivo, mientras que los de las láminas CXXXIX a CXLII han sido ejecutados en el curso de los exámenes de fin de año. Estos dibujos, esbozados en la pizarra a tamaño natural, son improvisados y hechos enteramente de memoria.



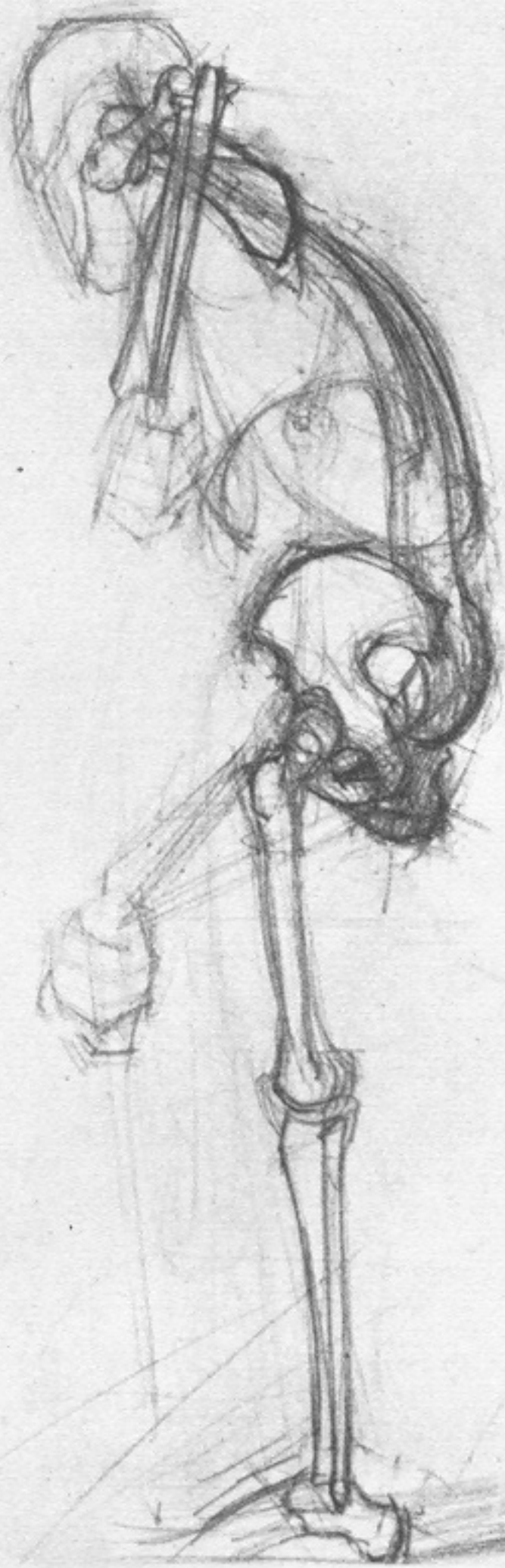




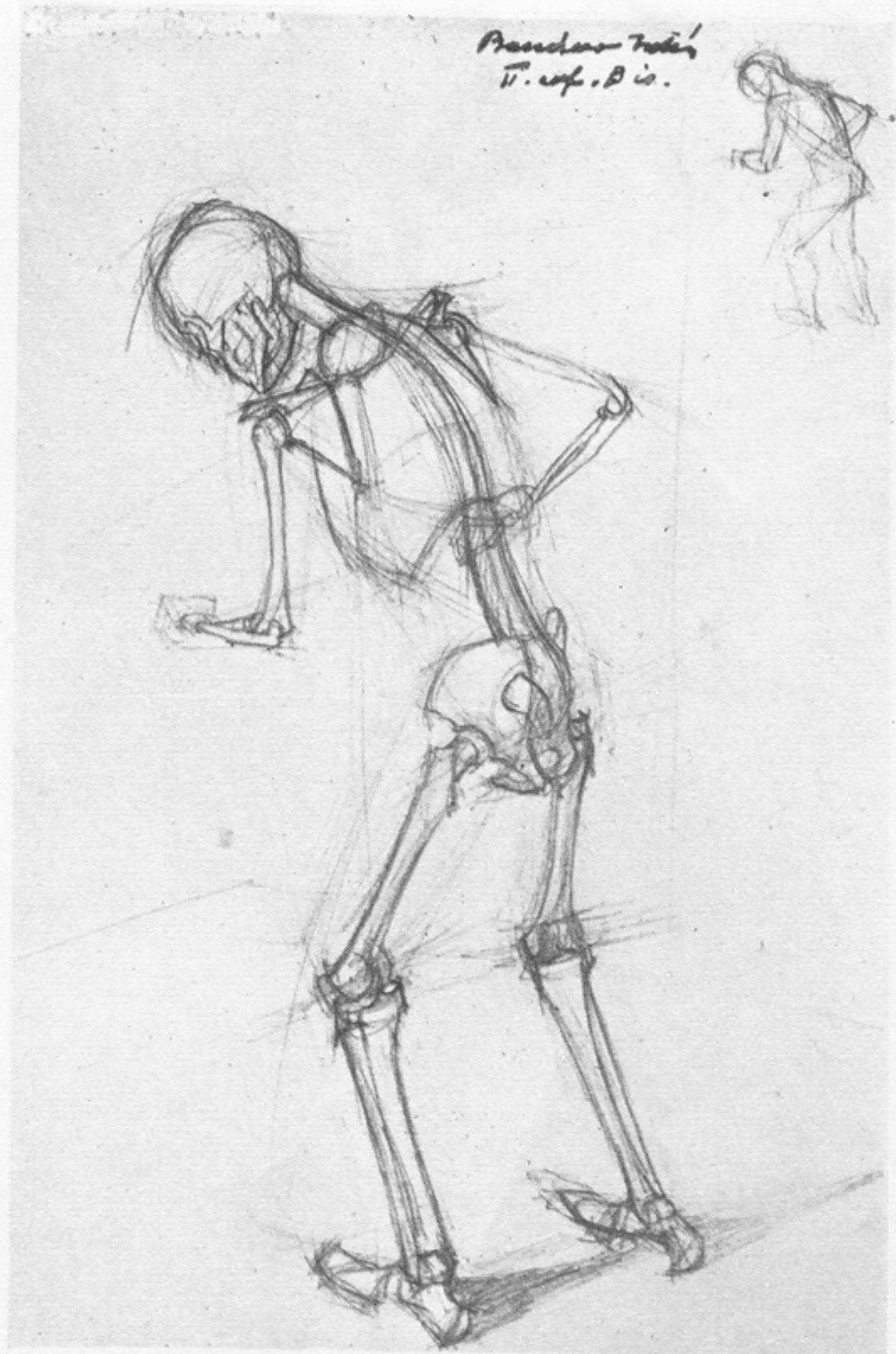


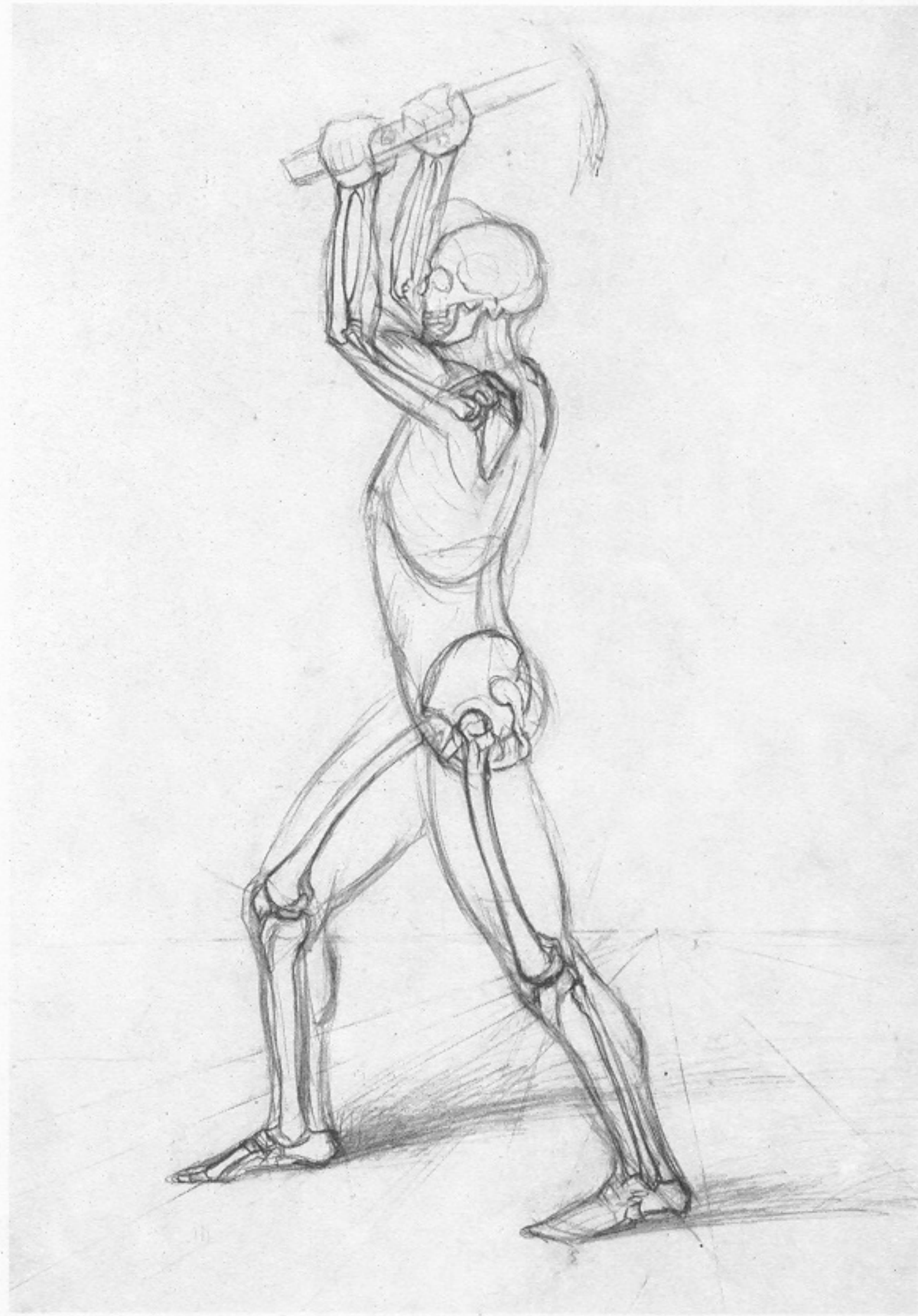
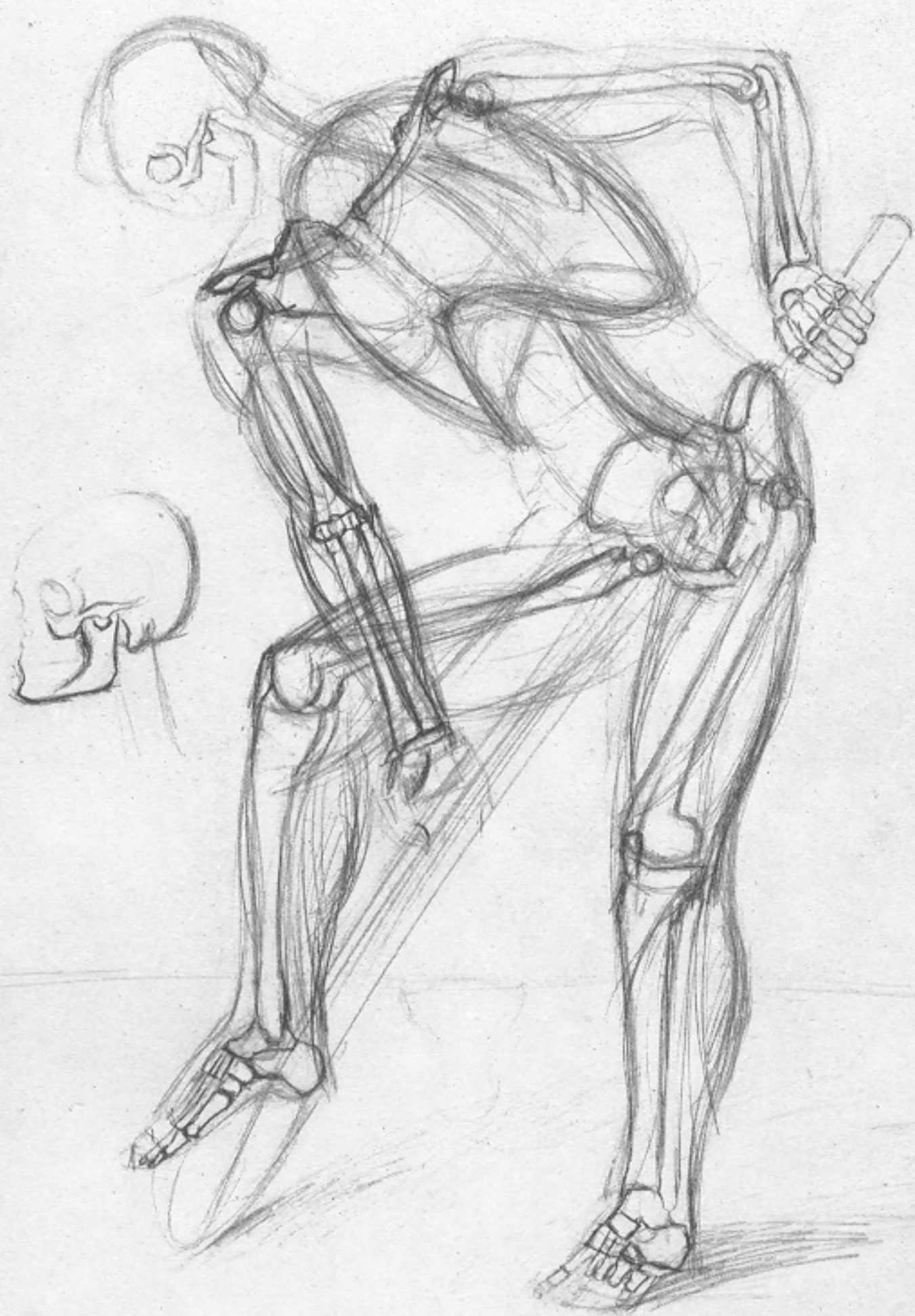


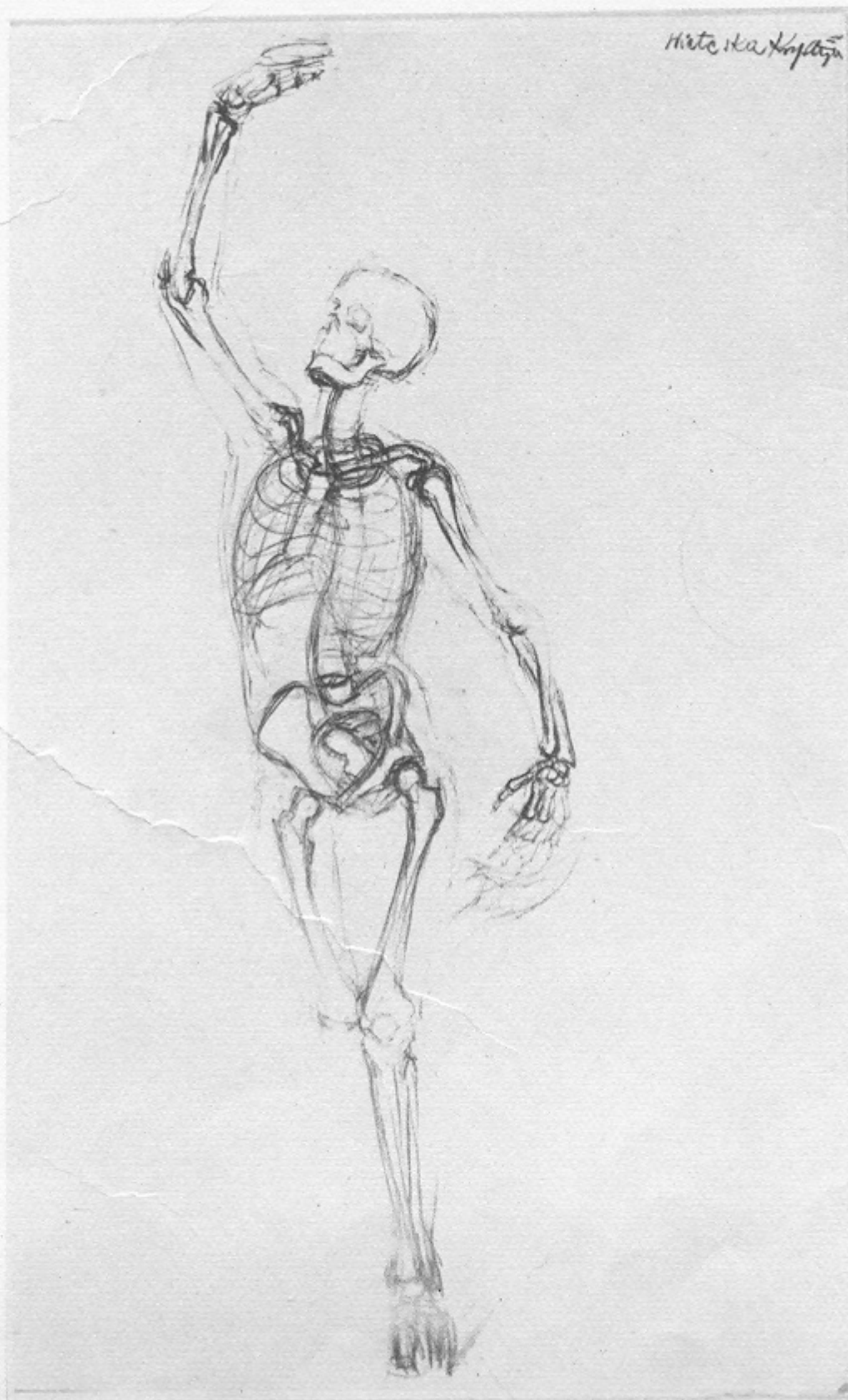
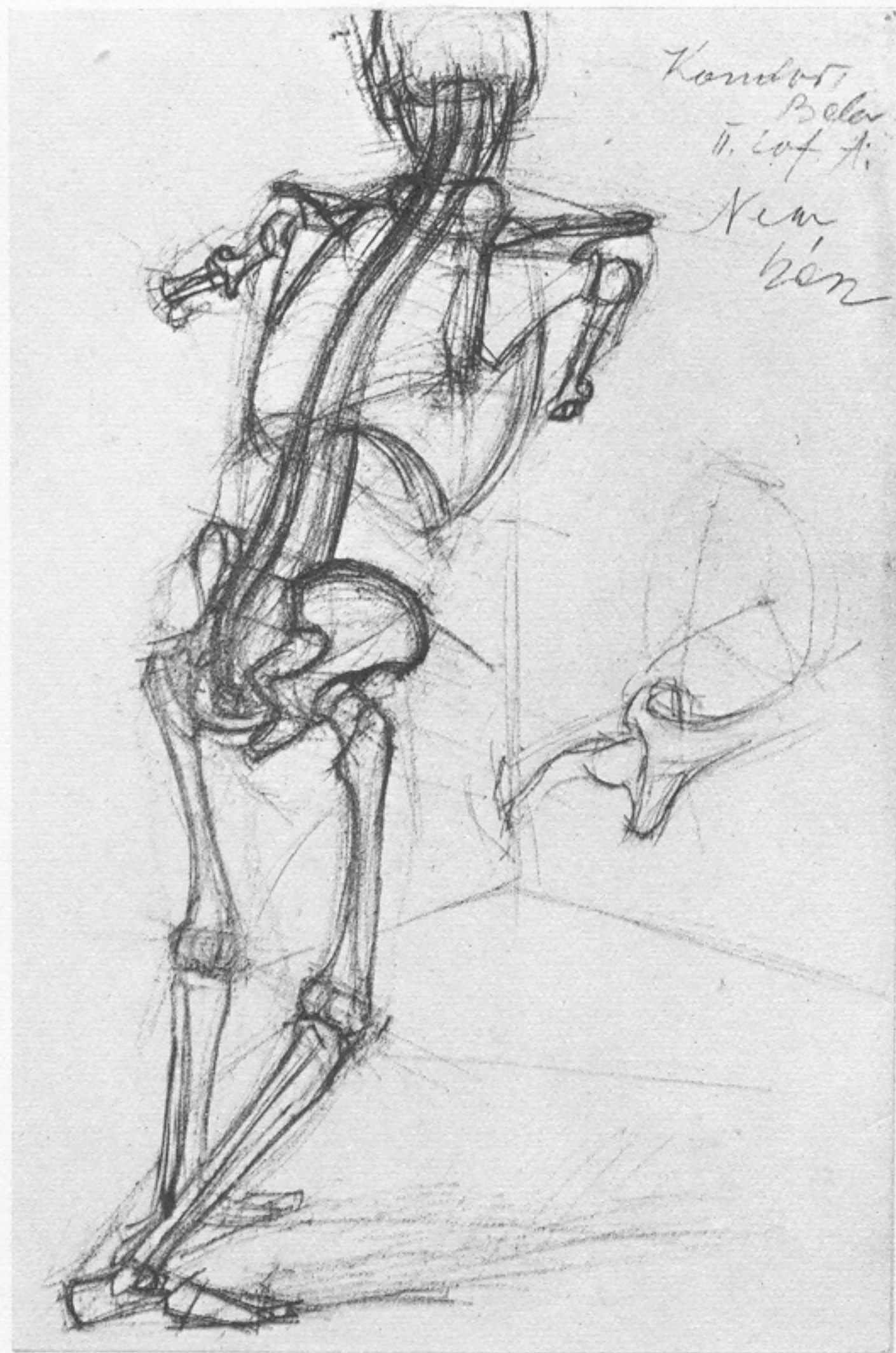
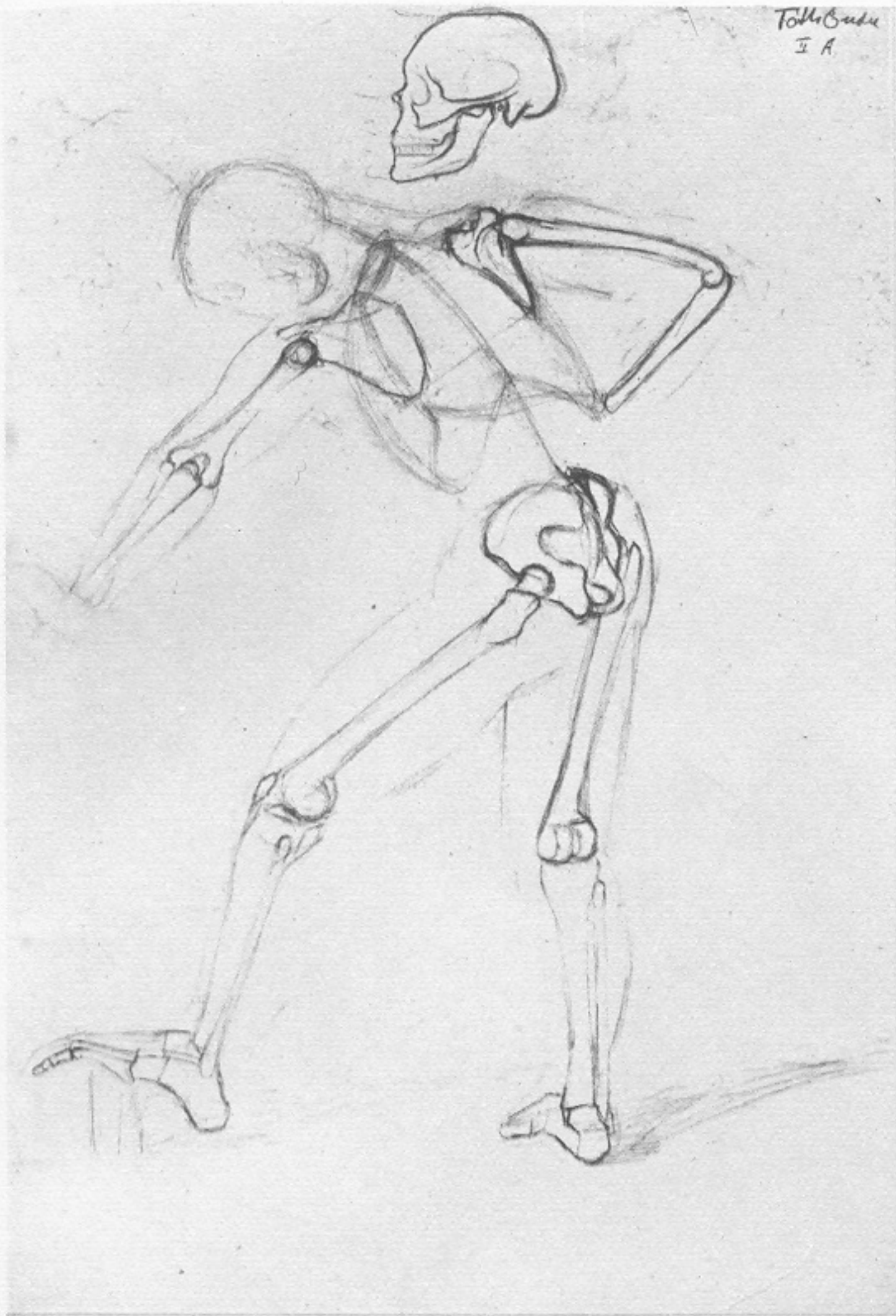
Koudor Pele
II. A.

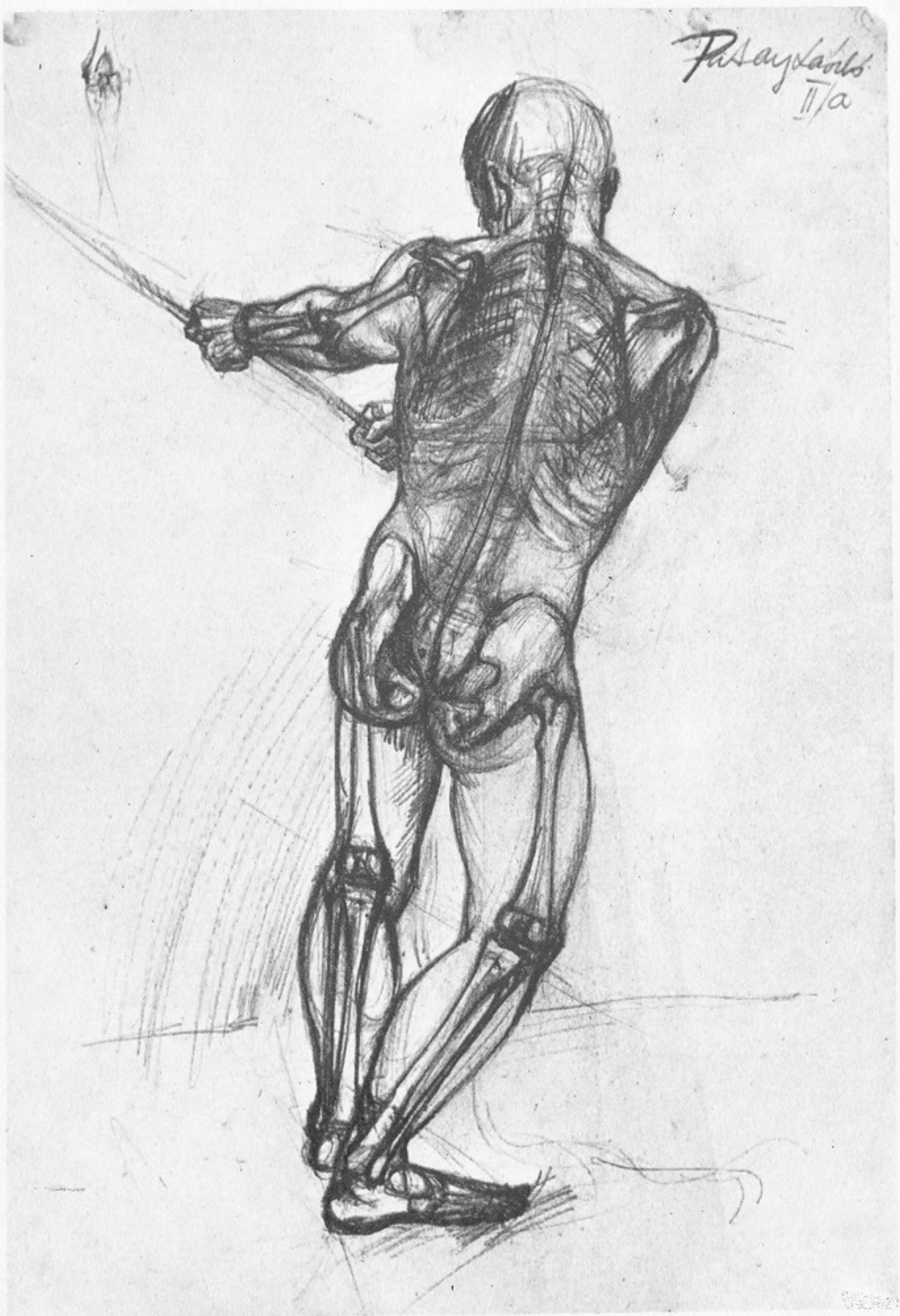
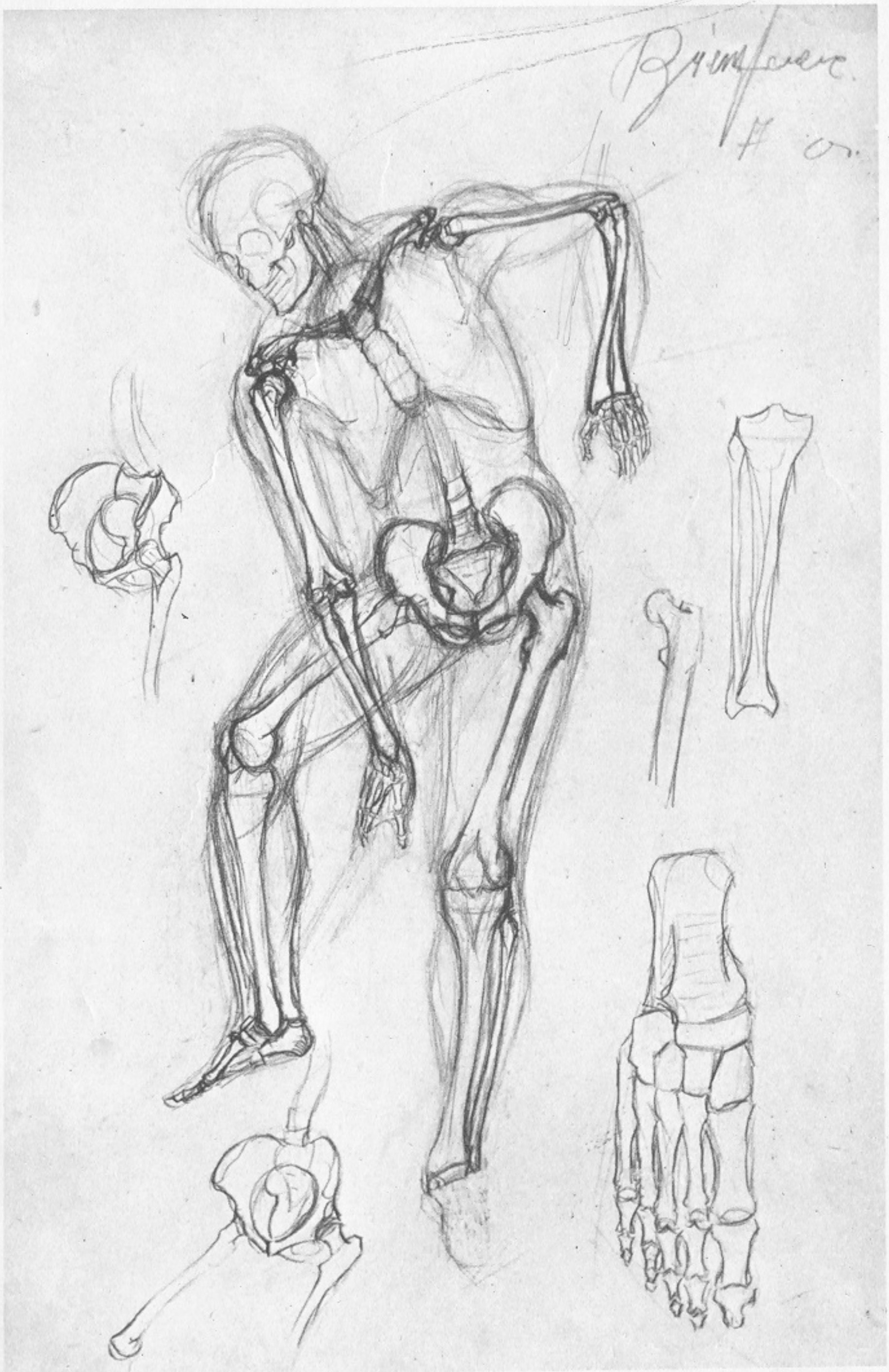


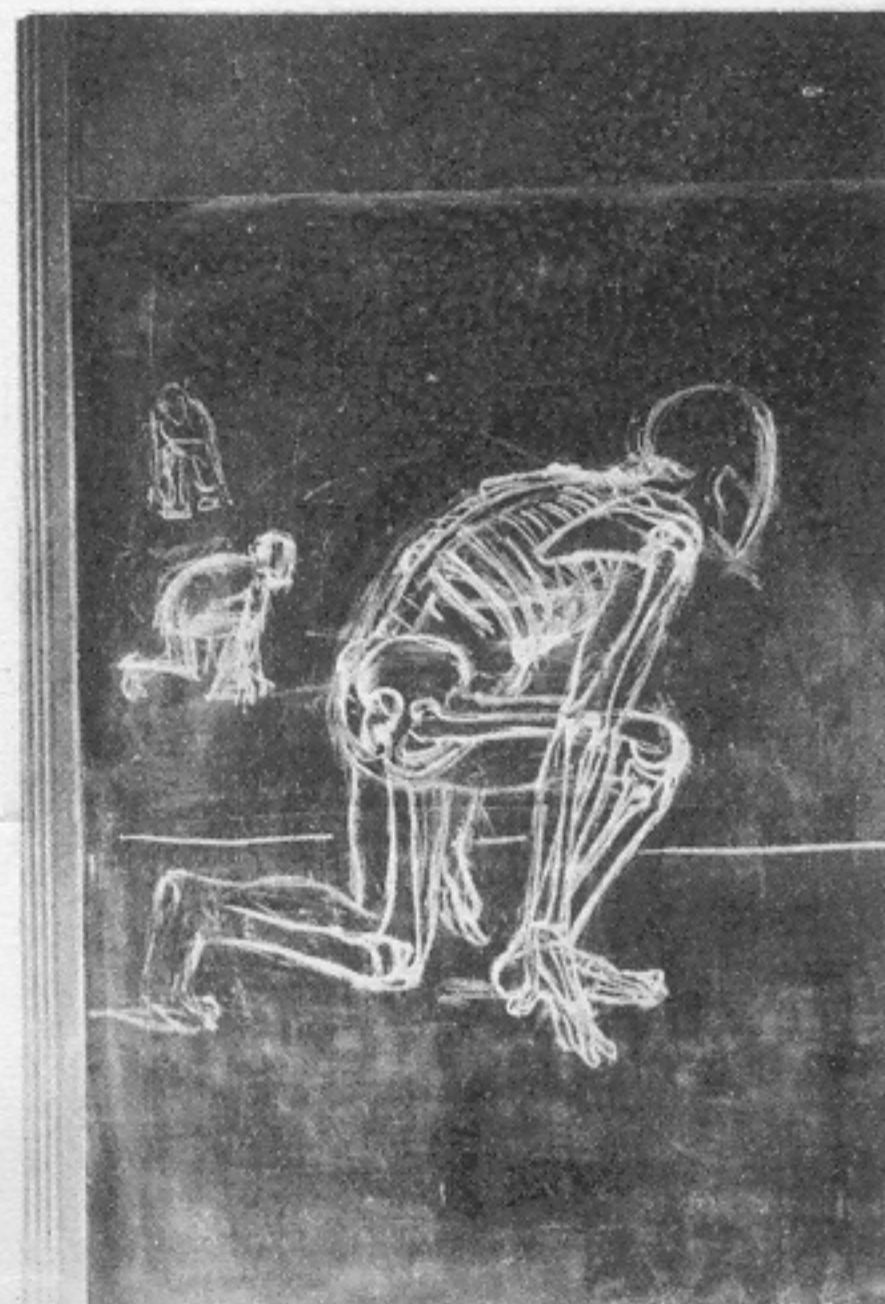
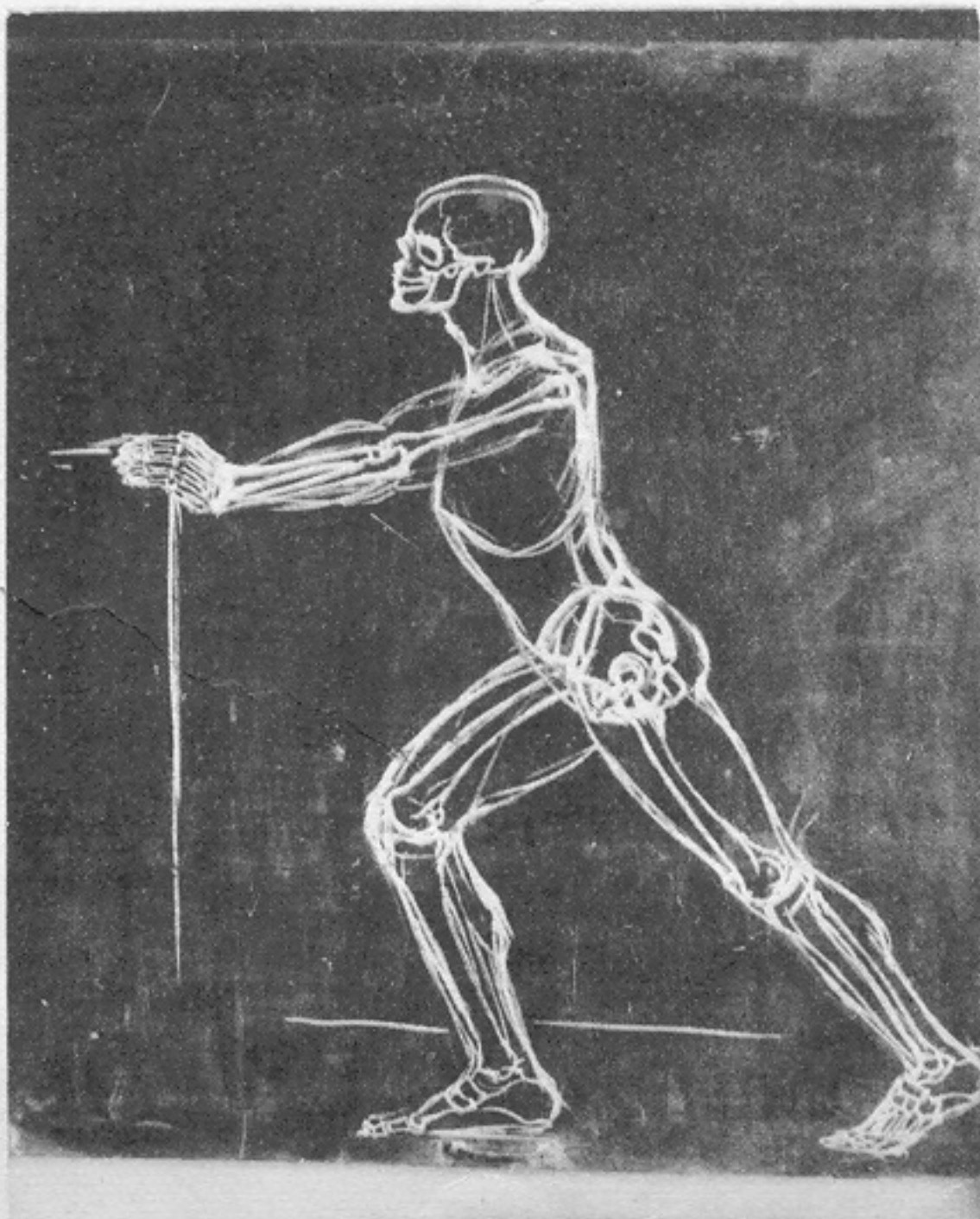
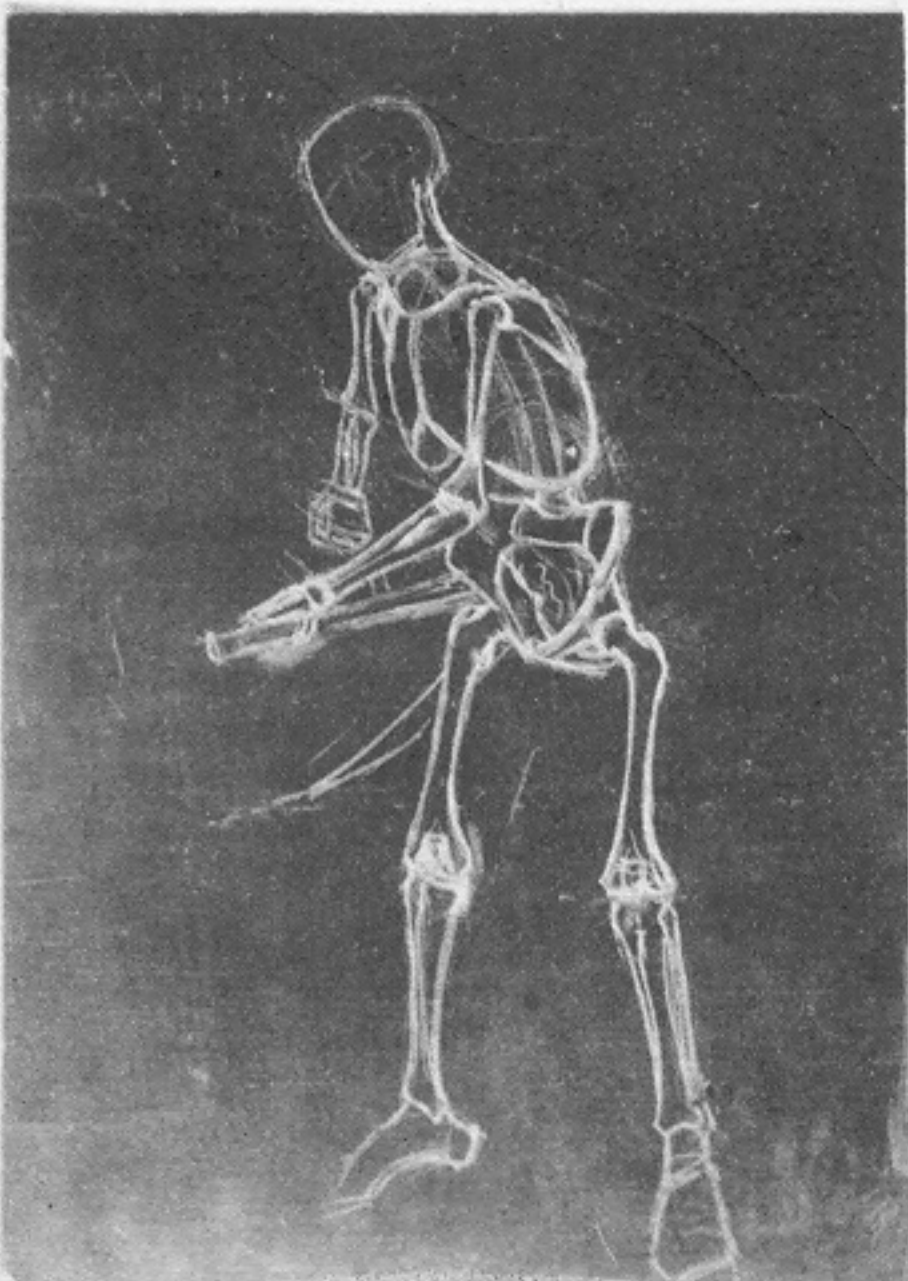
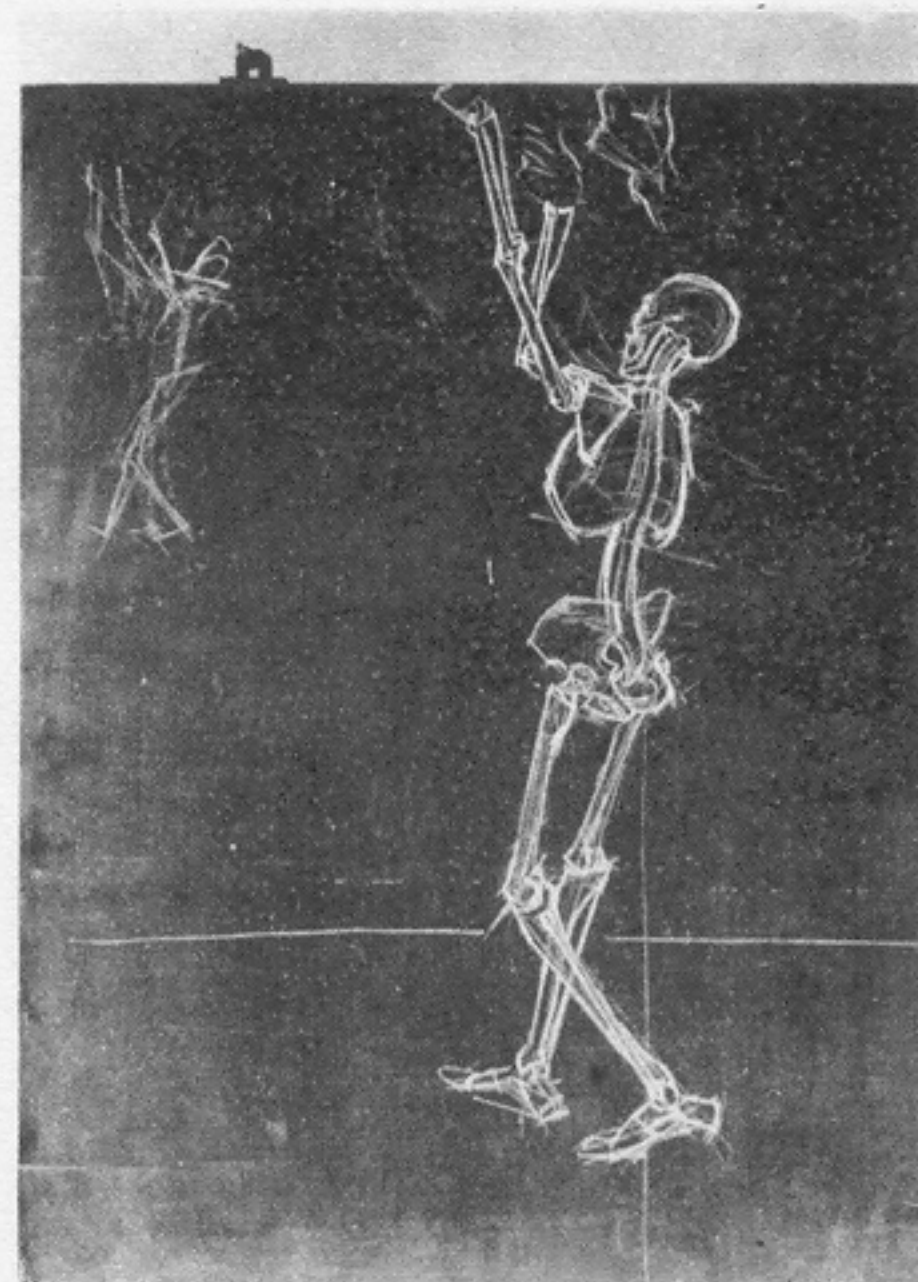
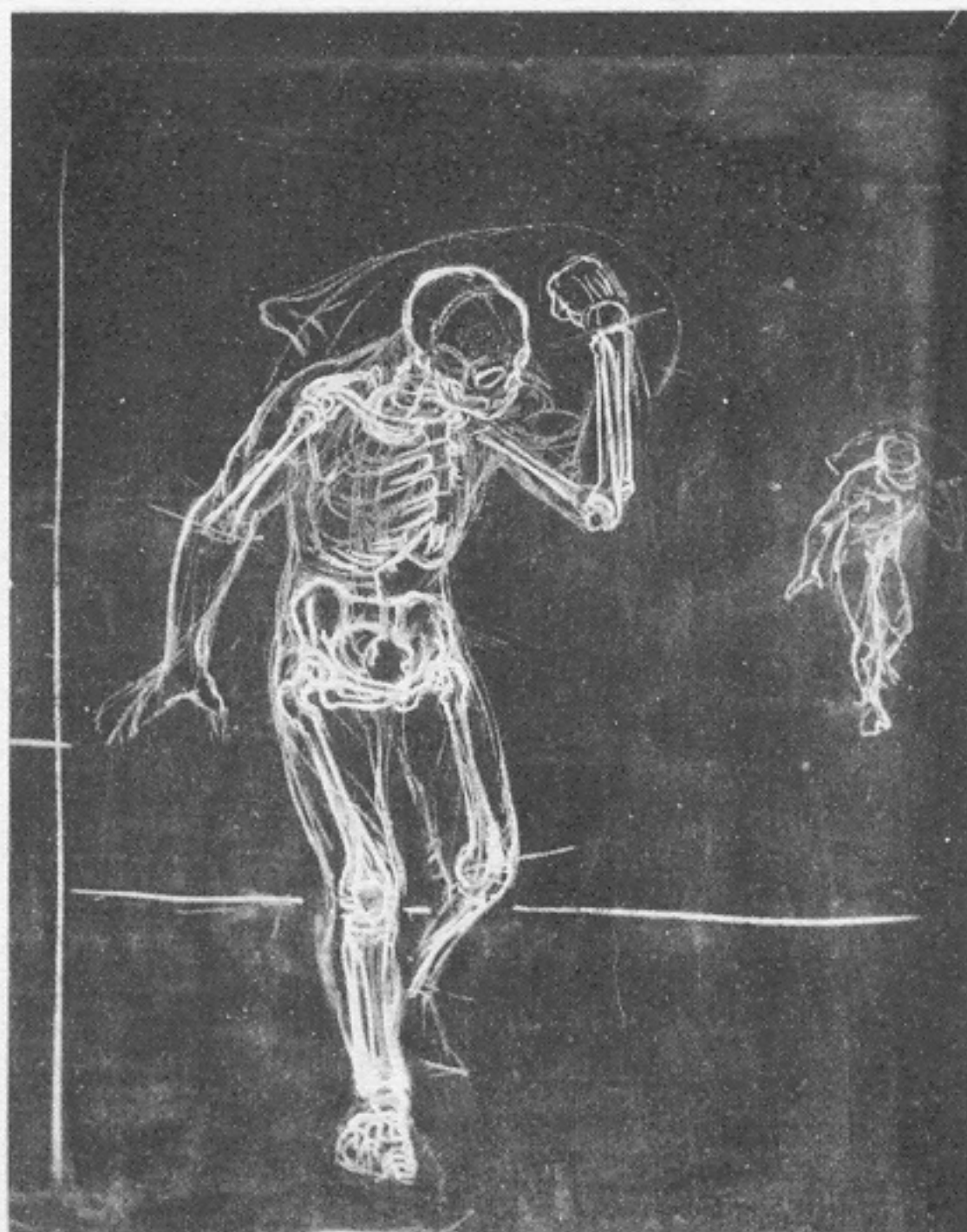
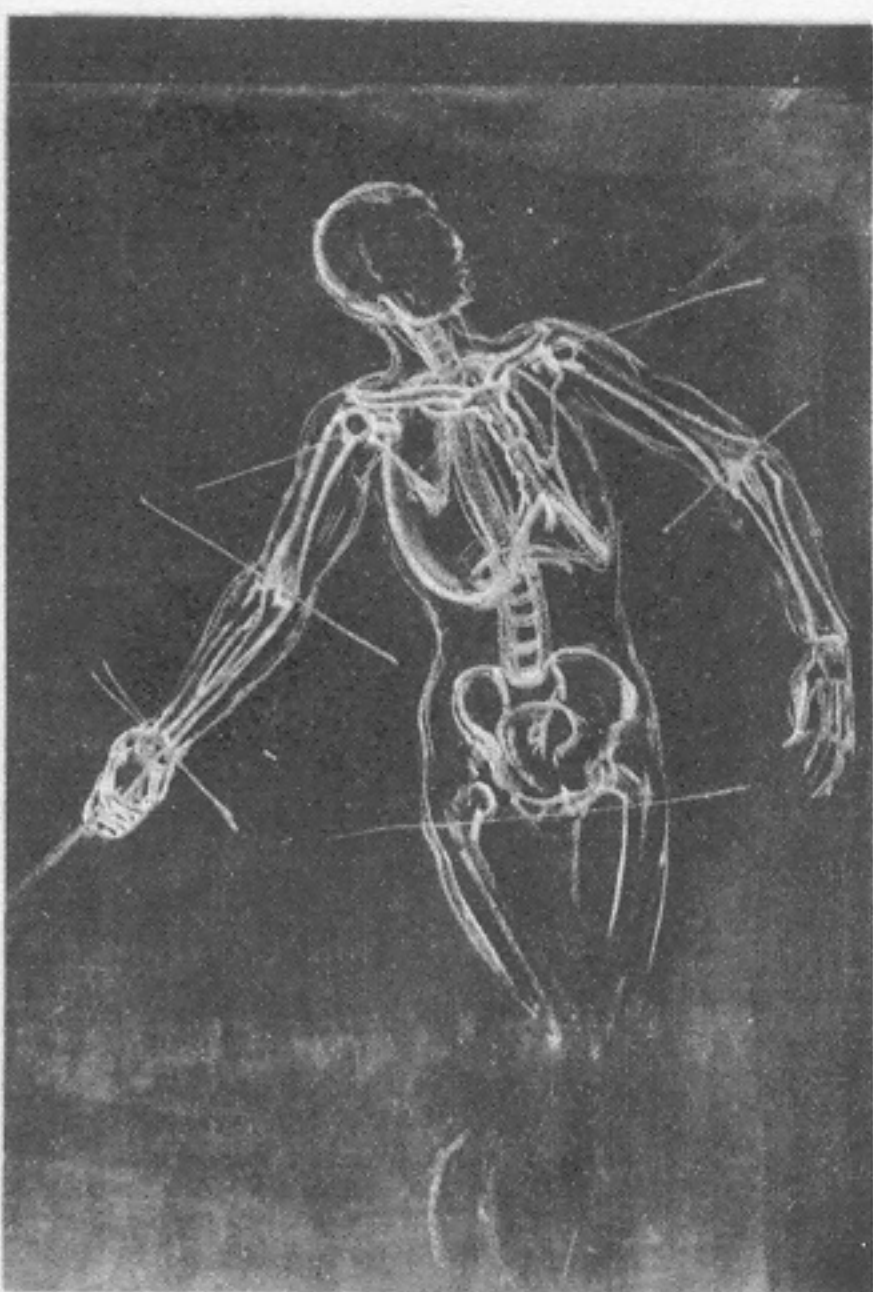
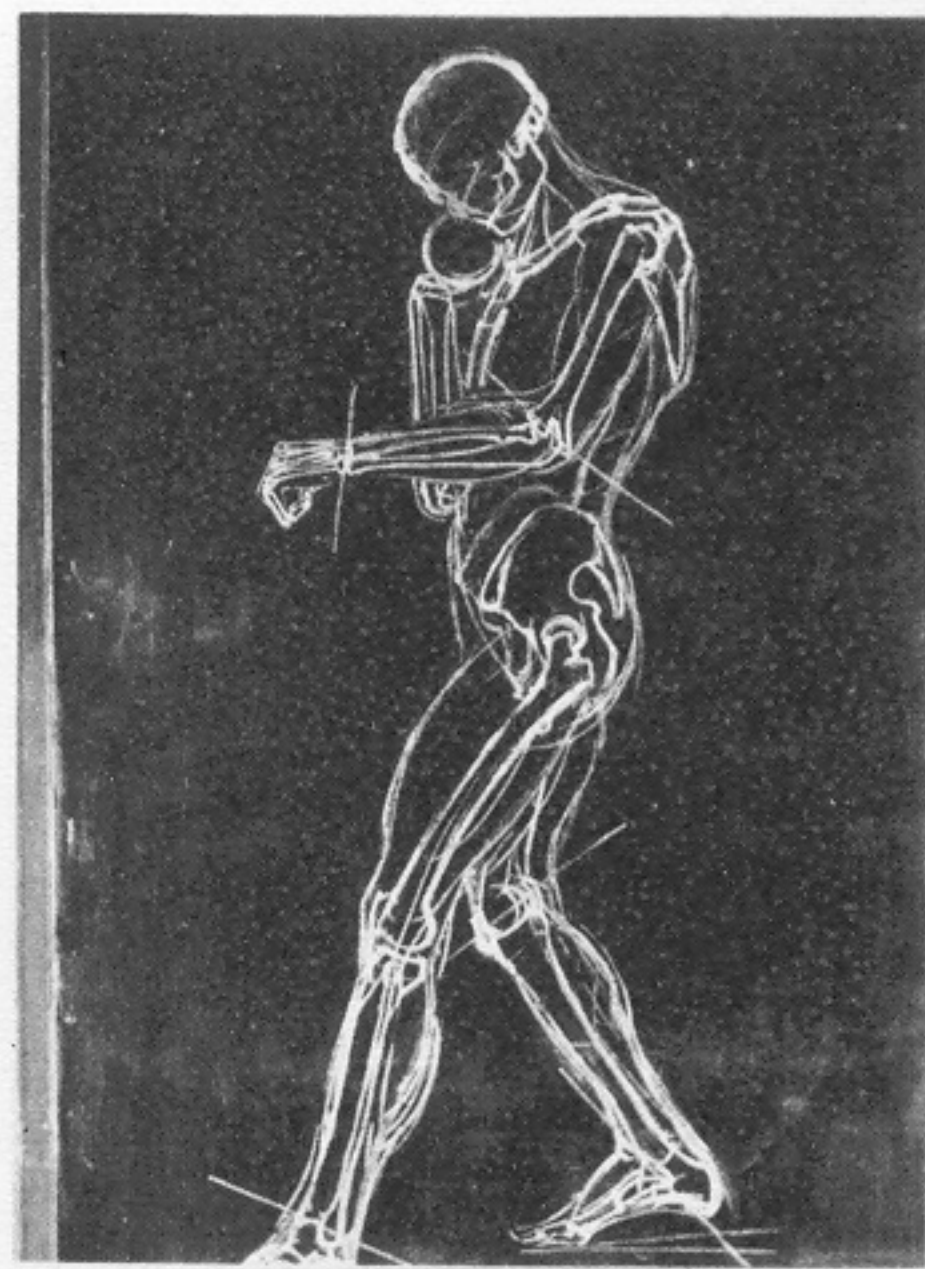
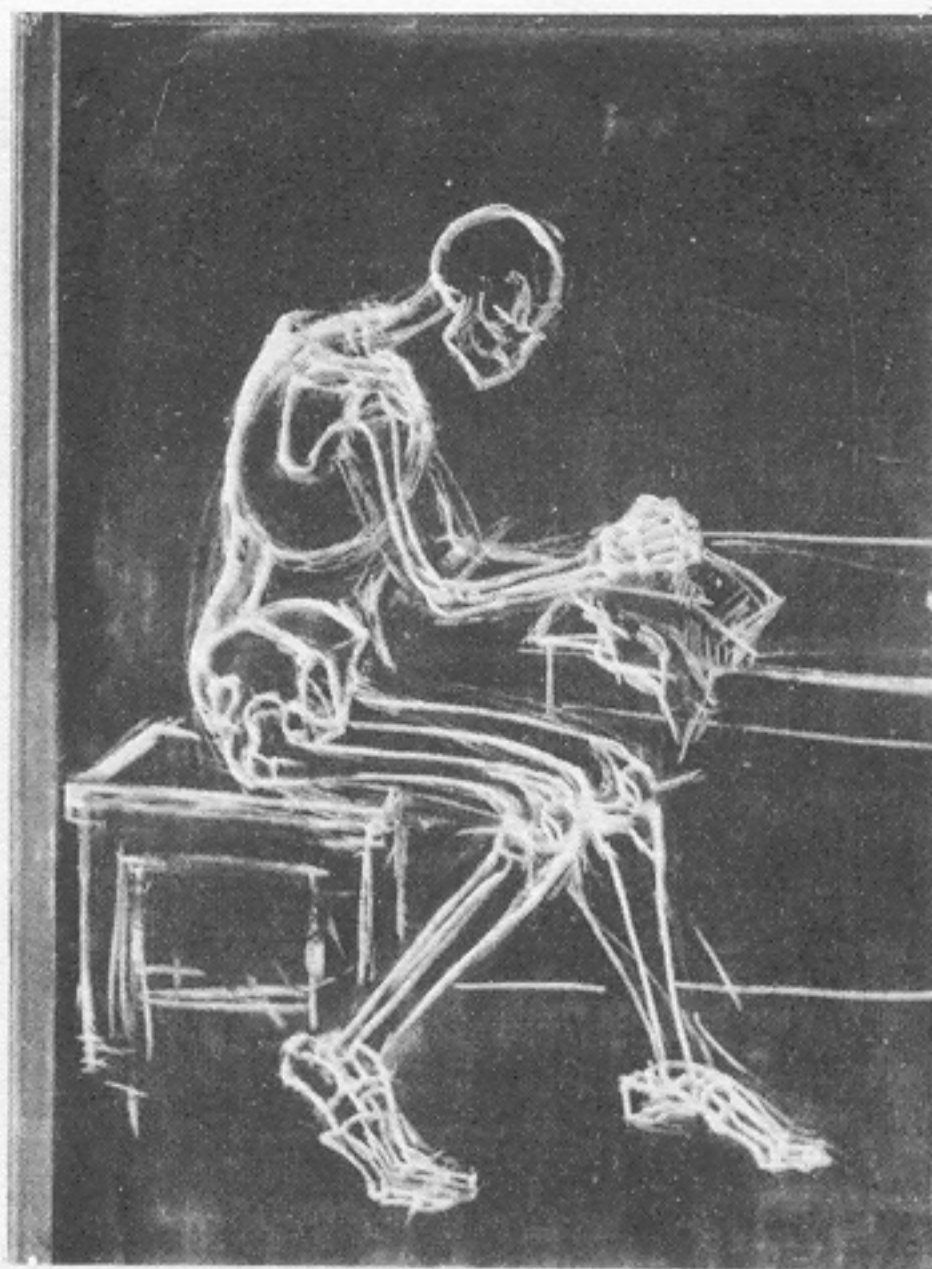
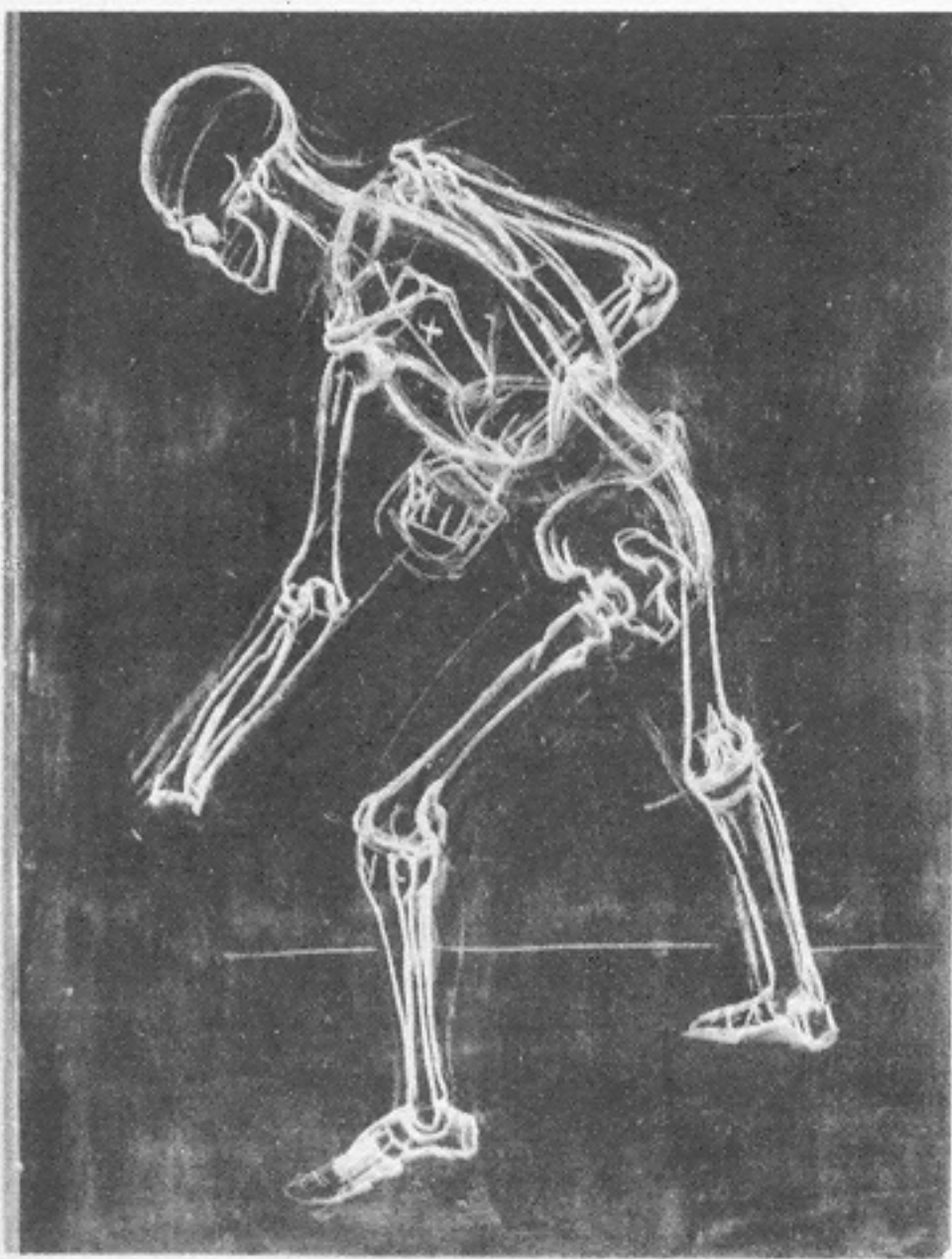
Pseudon Telen
II. exp. B is.

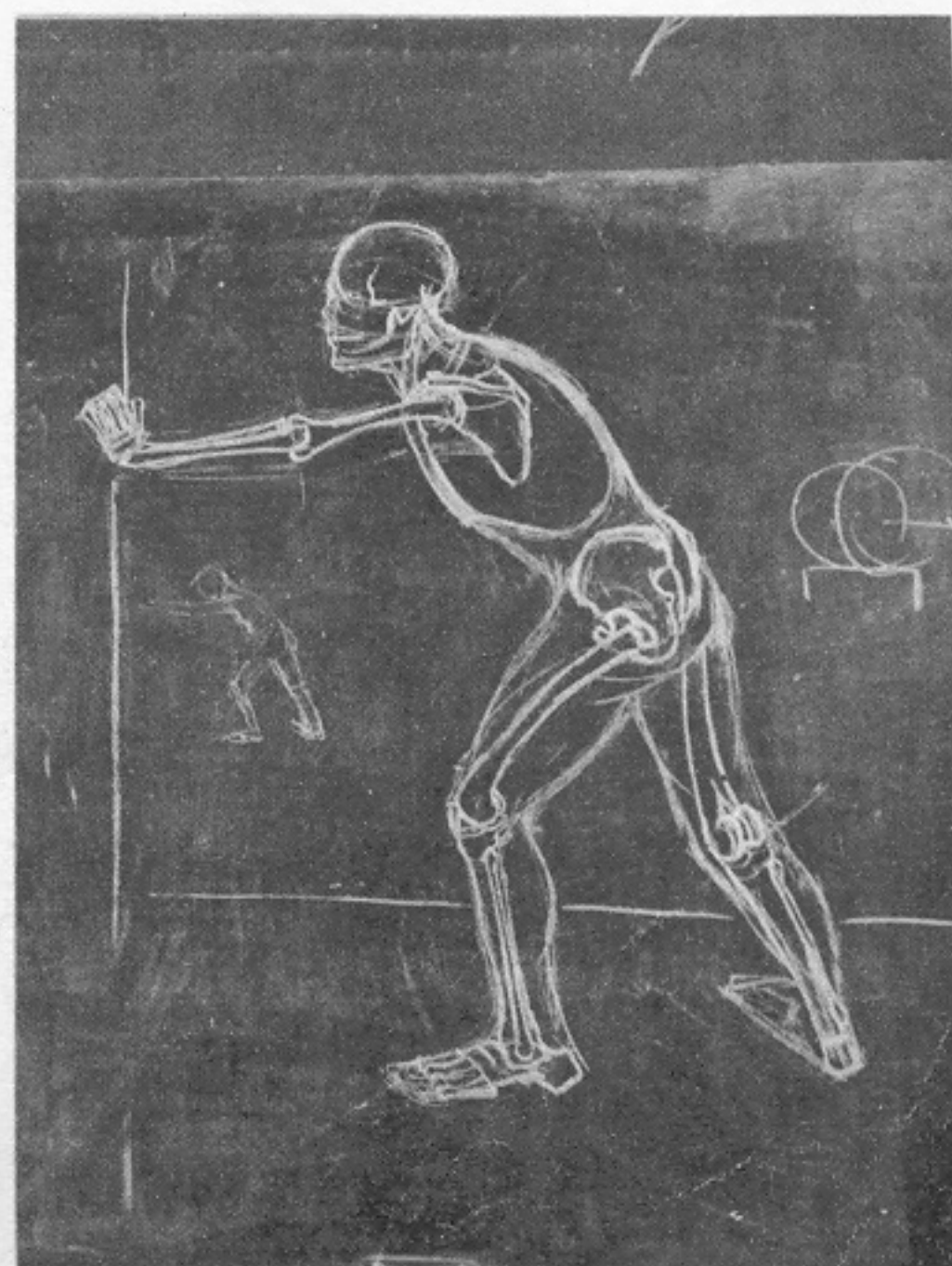
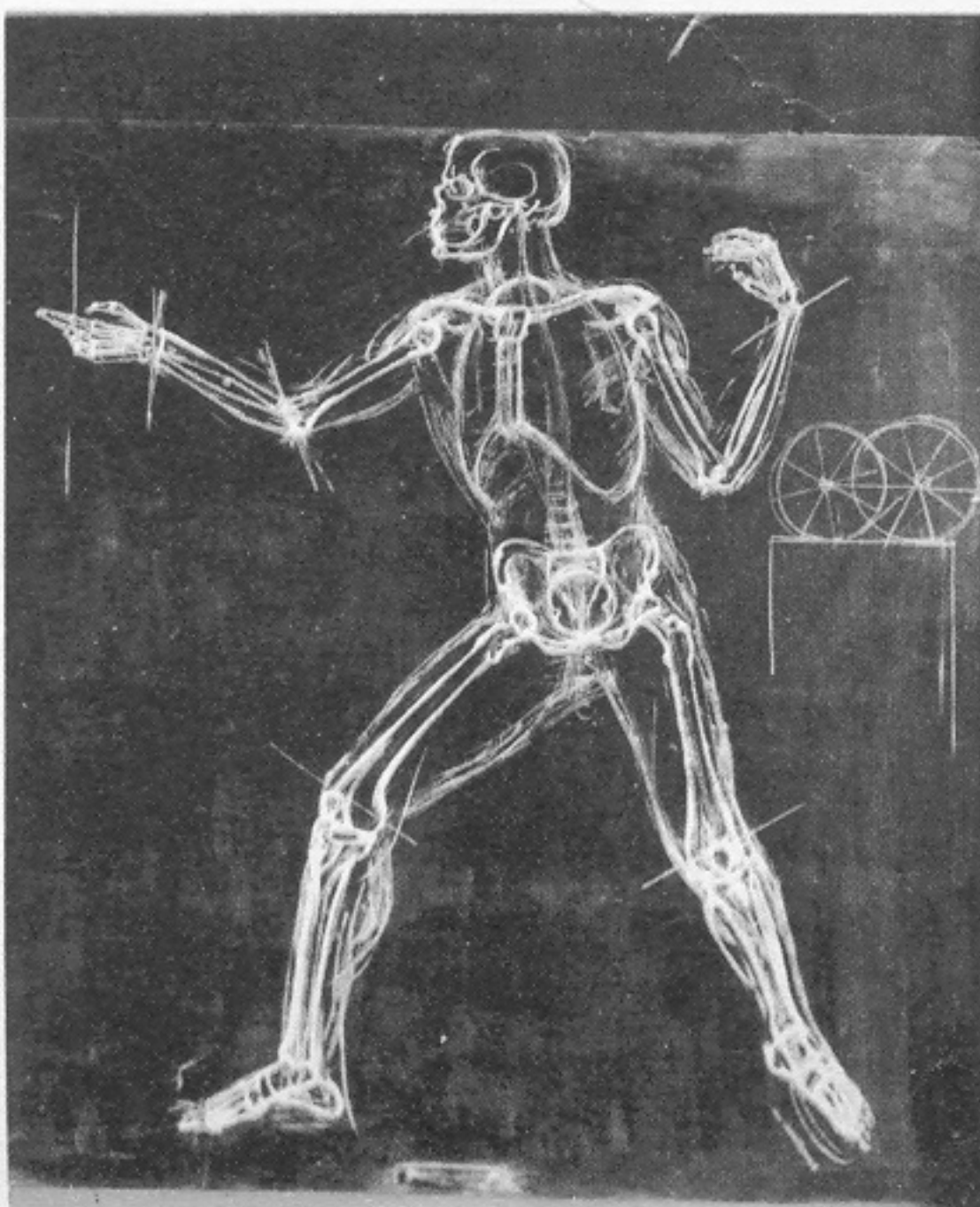
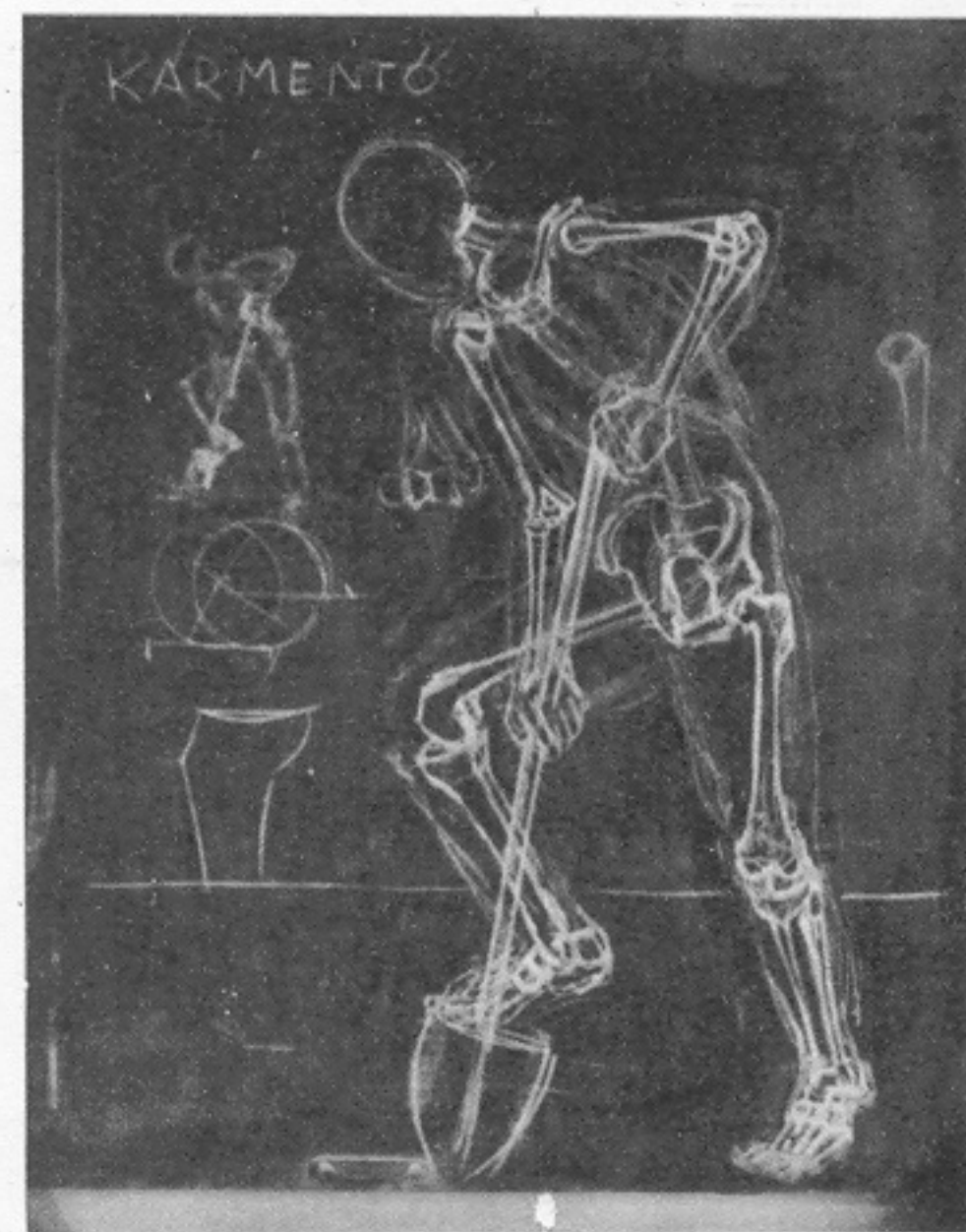
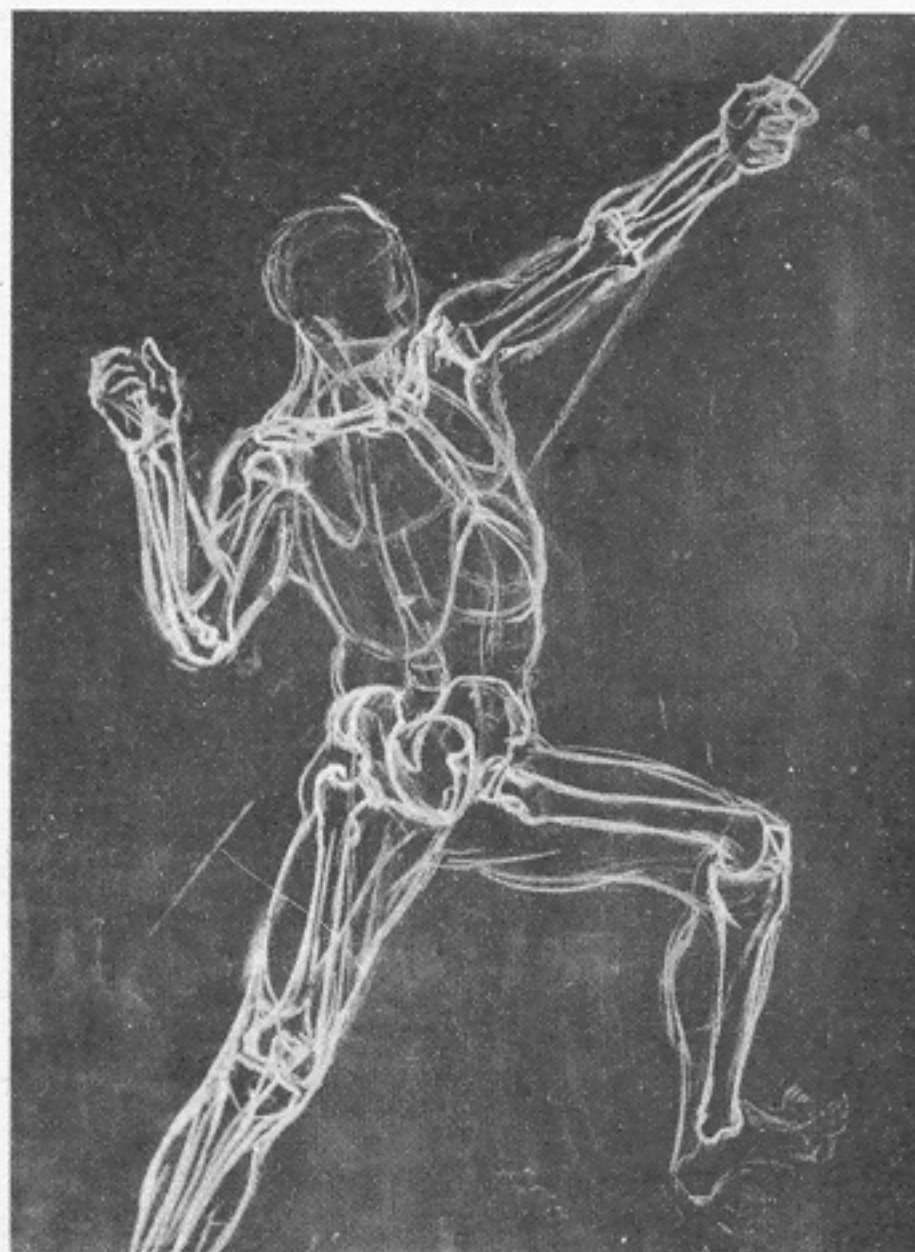
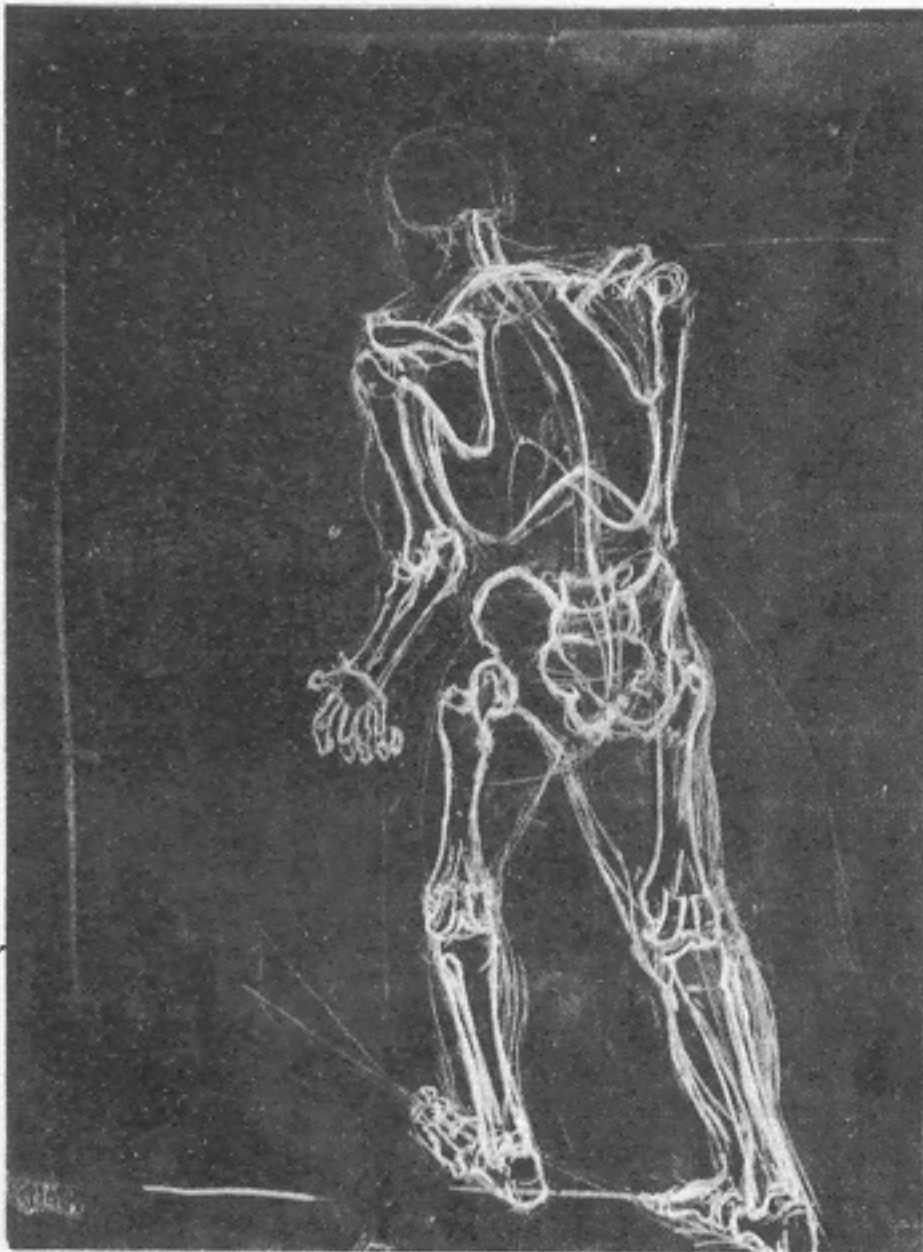
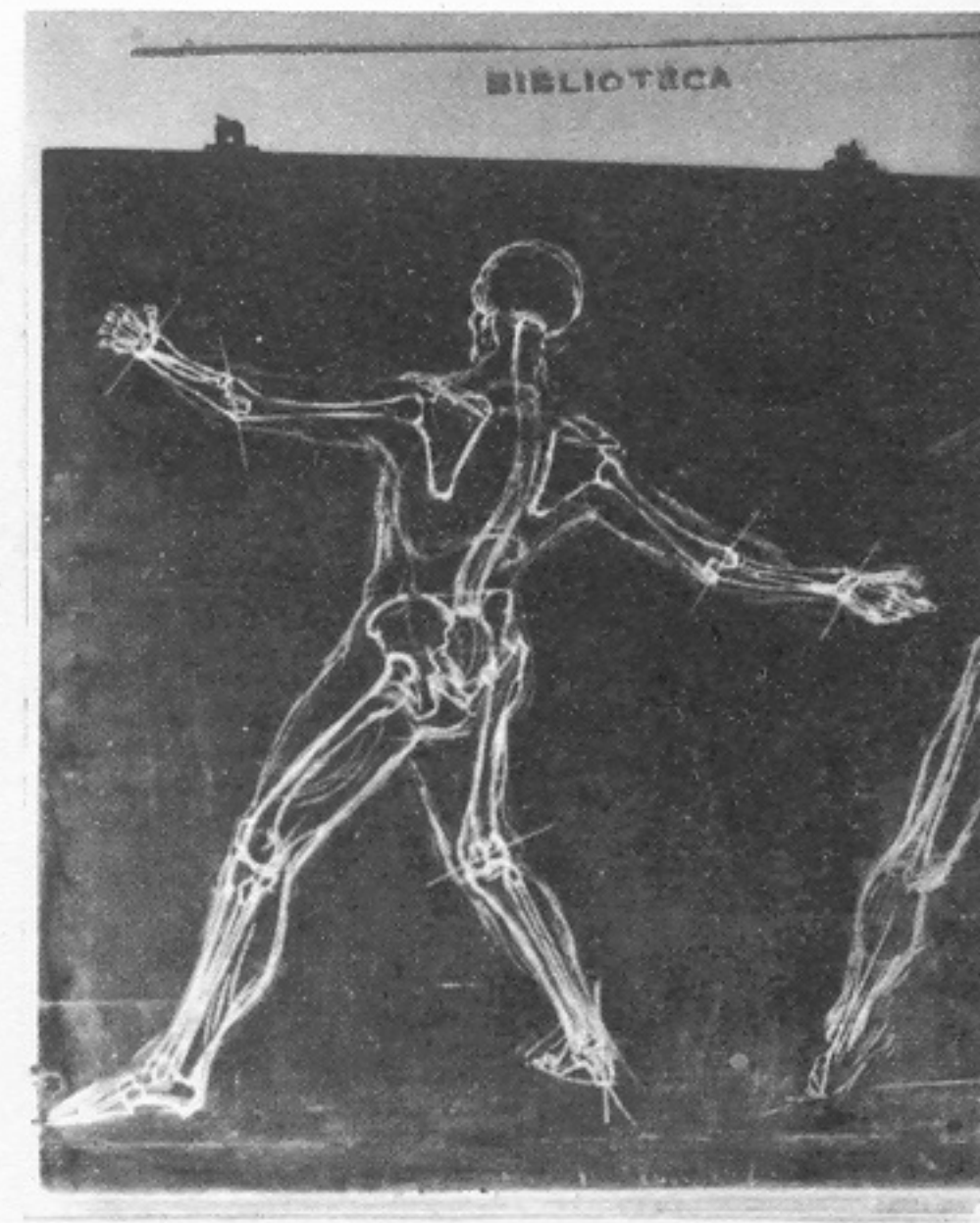
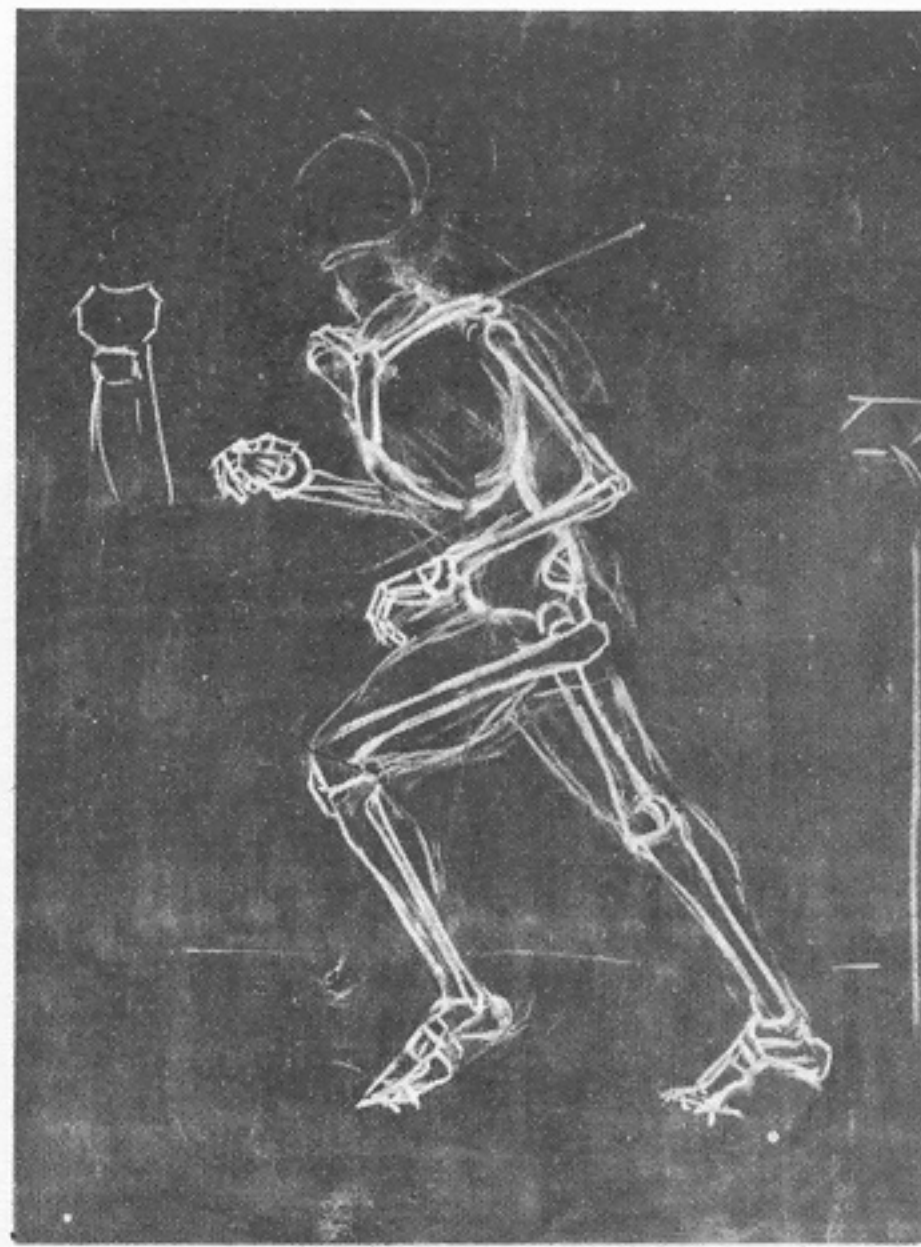
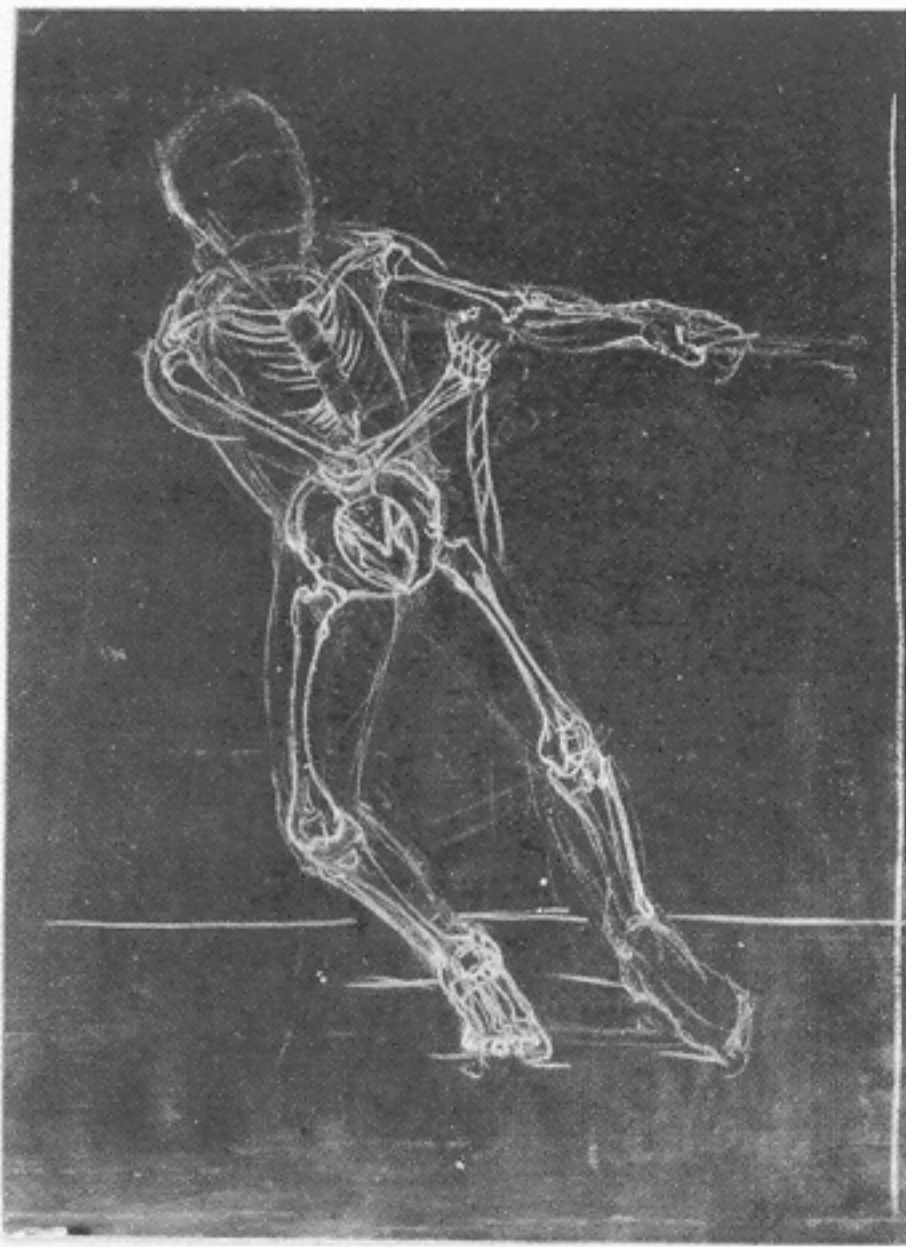


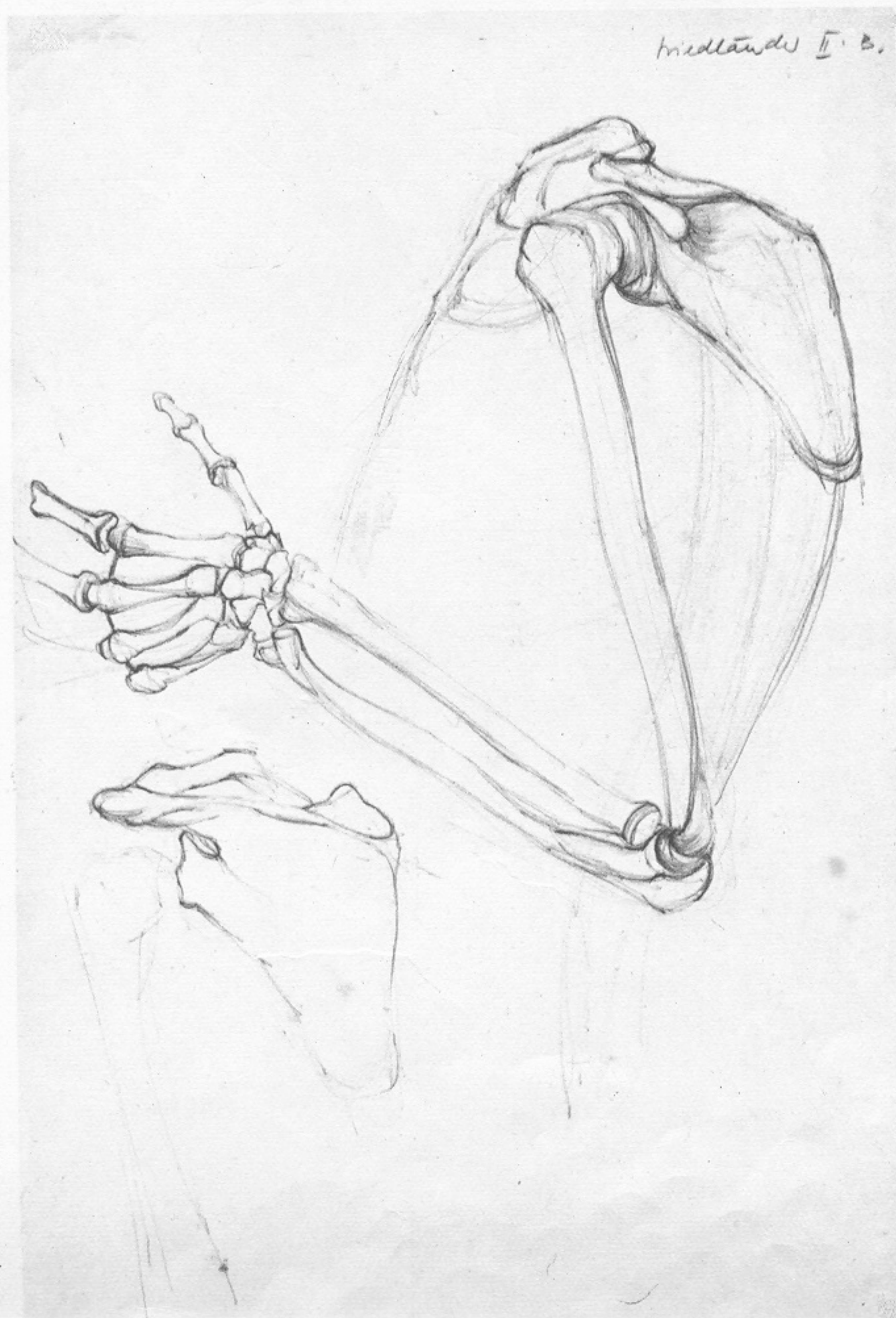
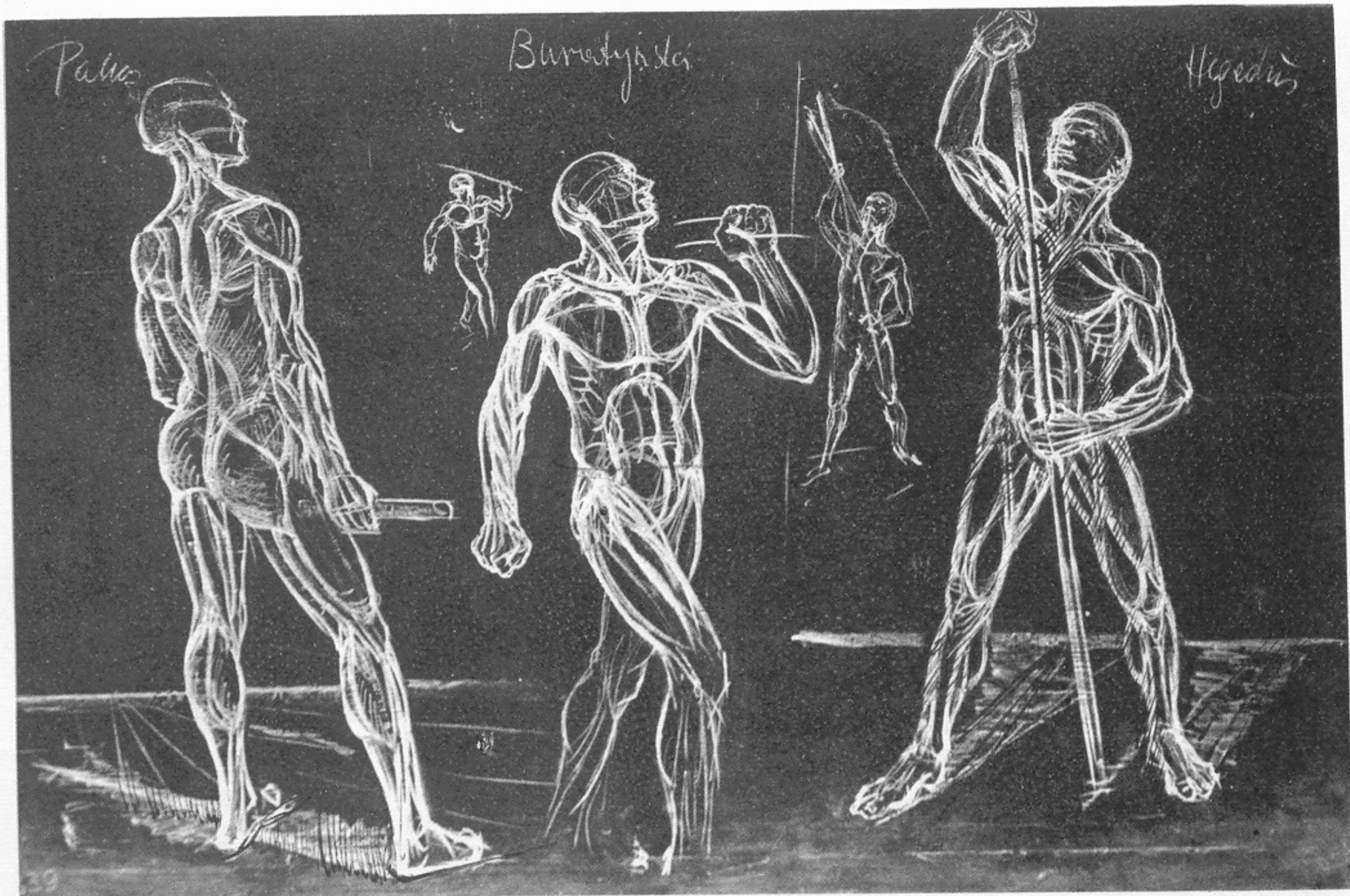












Kondor

Porrognat

Pakay

